Biologisch-statistische Untersuchungen an amerikanischen Obst-Schildläusen.

Von

L. Reh.

I. Einleitung.

Statistische Untersuchungen über biologische Verhältnisse haben immer etwas missliches. Wir können nur selten mit so grossen Zahlen arbeiten, wie es die Wahrscheinlichkeits-Rechnung erfordert, und unsere Kenntniss der Biologie der Thiere ist in den meisten Fällen so gering, dass uns die zur Beurtheilung der gefundenen Ergebnisse nöthige Grundlage fehlt.

Indess giebt es zahlreiche biologische Verhältnisse, denen wir gar nicht anders als auf statistischem Wege beikommen können; und wenn wir dann in unsern Schlussfolgerungen möglichste Vorsicht walten lassen, wird man kaum berechtigte Vorwürfe erheben dürfen. Auch die im Folgenden behandelten Verhältnisse hätten wohl kaum anders studirt werden können als durch statistische Zählungen. Wenn dann trotzdem die Ergebnisse manchmal nicht gerade befriedigend ausfielen, hielt ich es für richtiger, diese Thatsache ruhig anzuerkennen, als sie durch nicht genügend begründete Erklärungs-Versuche zu verschleiern.

Meine Untersuchungen erstrecken sich über die 3 Winter 1898/99, 1899/1900 und 1900/01, waren in den verschiedenen Wintern aber ungleichmässig im Umfange, da ich sie nur neben den laufenden

Arbeiten an der Station vornehmen konnte. Zu ihrem Verständnisse sei Folgendes vorausgeschickt: An der Station für Pflanzenschutz-Hamburg werden die (nur im Winterhalbjahr) von Nord-Amerika eingeführten Sendungen frischen Obstes (meistens Aepfel) auf San José-Schildläuse untersucht, natürlich nicht alle einzelnen Früchte, sondern nur Stichproben, die zwischen 1—10 % schwanken. Die makroskopische Untersuchung geschieht durch eigens dazu eingeübte sog. „Aussucher“, die mikroskopische Prüfung der von diesen als verdächtig bezeichneten Früchte durch die wissenschaftlichen Angestellten, deren Zahl je nach der Grösse der Einfuhr zwischen 3 und 5 schwankt. Von dem auf mich entfallenden Theile konnte ich natürlich wiederum nur einen Theil so untersuchen, wie es meine Zwecke für die vorliegende Arbeit erheischten; es geschah dies, indem ich jede einzelne Schildlaus mikroskopisch untersuchte und protokollirte. Die weitaus grösste Anzahl der Schildläuse wurde nur soweit untersucht, als nöthig war, um festzustellen, ob San José-Läuse darunter seien. Meine Arbeit enthält also nur das von mir ausdrücklich für meine speciellen Zwecke untersuchte Material, das natürlich von dem an der Station überhaupt zur Untersuchung gelangten nur einen kleinen Bruchtheil darstellt.

Die Ergebnisse meiner im ersten Winter vorgenommenen Zählungen habe ich bereits im ersten Theile meiner „Untersuchungen an amerikanischen Obstschildläusen“ (in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. 16; 3. Beih.: Mittheil. a. d. Naturh. Museum) niedergelegt. Da ich im nächsten Winter sah, dass sich manche Schildläuse in mehreren Punkten ganz anders verhielten als im ersten, ergab sich für mich die Nothwendigkeit, meine Zählungen fortzusetzen. Zu meiner Befriedigung zeigte sich dann, dass der Durchschnitt meiner Zählungen in den 3 Wintern sich meistens mit den Ergebnissen des ersten Winters deckte. Die z. Th. periodischen Schwankungen in einzelnen Punkten habe ich zu erklären versucht in meiner kleinen Mittheilung: „Periodizität bei Schildläusen“ (in: Ill. Zeitschr. Entomol., V. 5, p. 161—162).

Näheres über die hier behandelten Schildlaus-Arten ist zu ersehen aus meinem Aufsatze: „Die häufigsten auf amerikanischem Obste eingeschleppten Schildläuse“ (in: Ill. Zeitschr. Entomol., V. 4, 1899, No. 14, 16, 18) und den Veröffentlichungen der Station in den Hamburger Jahrbüchern seit 1898 (2. u. 3. Beiheft). Eine Deutung der verschiedenen Stadien der Schildläuse habe ich ver-

sucht in dem Aufsatze: „Ueber die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und über Insekten-Metamorphose“ (in: Allgem. Zeitschr. Entomol., V. 6, 1901, No. 4—6). Erwähnen will ich daraus nur, dass ich als „Larven“ die jüngsten, noch nicht geschlechtlich differenzirten Stadien bezeichne, als Weibchen II oder unreife Weibchen die ältern weiblichen Thiere, die noch nicht die Genitalöffnung haben, und als Weibchen III oder reife Weibchen oder Weibchen ad. die zur Fortpflanzung fähigen weiblichen Thiere, die allerdings alle, nach meiner Auffassung, morphologisch auf dem Larvenstadium stehen geblieben sind.

II. Alter und Geschlecht. Lebende und todte Läuse. Vertheilung über die Frucht.

Aspidiotus ancylus Putn.

1. Larven.

1898/1899	von	262	Läusen	waren	12	Larven	(4,6 %)
1899/1900	„	393	„	„	52	„	(13,2 %)
1900/1901	„	259	„	„	1	„	(0,4 %)
		914	„	„	65	„	(7,1 %)

Die Zahl der Larven schwankte in den drei Wintern recht bedeutend. Diese Schwankungen waren so gross, dass sie auch ohne die procentuale Berechnung auffielen. Namentlich die Häufigkeit der Larven im zweiten Winter und ihr fast völliges Fehlen im dritten waren mit die auffälligsten Erscheinungen bei den Obst-Untersuchungen.

Zur Erklärung dieser Schwankungen verweise ich auf die Zusammenstellung über die weiblichen Stadien (No. 3).

Fast die Hälfte der im zweiten Winter gezählten Larven, nämlich 22 Stück, sass auf einer am 24. Oct. 1899 untersuchten Sendung von Aepfeln aus den Vereinigten Staaten; von den übrigen wurden 17 am 13. Nov., 1 am 14. Nov., 12 am 21. Nov. gefunden.

2. Männliche Stadien.

1898/1899	von 262	Läusen waren keine ♂ Stadien		$= 0\ \%$
1899/1900	„ 393	„ „ 14 ♂ Larven, 0 Vorpuppe, 1 leerer ♂ Schild, zusammen	15	$= 3{,}8\%$
1900/1901	„ 259	Läusen waren 5 ♂ Larven, 1 Vorpuppe, 6 leere ♂ Schilde, zusammen	12	$= 4{,}6\%$
	914		27	$= 2{,}9\%$

Es finden sich auf Früchten sehr wenige männliche Stadien; ob die angegebenen Procentzahlen nur für Früchte gelten und auf den übrigen Pflanzentheilen mehr Männchen vorkommen, ist natürlich von hier aus nicht zu entscheiden, dürfte aber das Wahrscheinlichere sein.

Auch hier sind Schwankungen festzustellen, namentlich zwischen 1. und 2. + 3. Winter. Das zahlreiche Auftreten männlicher Larven bei dieser Art und bei *Asp. forbesi* im 2. Winter war für mich sogar der auffälligste Unterschied bei den Untersuchungen gegenüber dem 1. Winter. Thatsächlich war der Procentsatz der Männchen im 2. Winter noch höher als angegeben. Denn gerade bei einer Sendung, die ausserordentlich stark mit *Asp. ancylus* besetzt war (Phönix-Aepfel aus den Ver. Staaten; 13. Nov. 99), waren fast ausschliesslich männliche Larven und einige leere männliche Schilde vorhanden; leider erlaubten es die laufenden Arbeiten der Station damals nicht, dass ich diese Sendung genauer protokolliren konnte.

Die meisten Männchen wurden im Jahre 1899 um die Mitte des Novembers gefunden; ausser der eben erwähnten Sendung vom 13. Nov. enthielten 2 andere vom 18. Nov. 1899 unter 29 bezw. 11 *Asp. ancylus* 5 bezw. 6 Männchen. Im Jahre 1900 traten sie etwas später auf; 8 von den 12 notirte ich am 27. November. Damit mag zusammenhängen, dass im letztgenannten Jahre die männlichen Thiere offenbar schon in der Entwicklung weiter fortgeschritten waren; die Hälfte derselben war ja bereits ausgeflogen, während im 2. Winter nur eines so weit war. Möglich wäre es aber auch, dass die verschiedenen männlichen Stadien verschiedenen, mindestens 2, Generationen angehörten, die leeren Schilde also der frühern, die Larven der spätern. Dafür scheint zu sprechen, dass ich im 3. Winter mehrere (2—4) Male Thiere im 2. Stadium antraf, die den länglichen, parallelseitigen Schild und die längliche Gestalt zeigten, die beide für die männlichen Larven charakteristisch sind,

an denen aber keine Spur von Augenflecken zu bemerken war. Es müssten also diese Thiere ev. ganz junge männliche Larven gewesen sein.

3. Weibliche Stadien.

1898/1899	250	unreife Weibchen,	0	geschlechtsreife
1899/1900	440	„ „	16	„
1900/1901	286	„ „	0	„

Der Gegensatz des 2. Winters zu den beiden übrigen ist so gross, dass wir nach einer Erklärung für ihn suchen müssen.

Einmal können diese 16 geschlechtsreifen Weibchen des 2. Winters derselben Generation angehören wie die übrigen 440 unreifen und nur weiter entwickelt sein; oder aber sie können einer frühern Generation angehören als jene 440. Letzterer Annahme scheint zu widersprechen, dass in dem gleichen Winter nur 1 leerer männlicher Schild gefunden wurde; doch wäre es sehr leicht denkbar, dass leere männliche Schilde, wenn sie schon seit längerer Zeit von ihren Insassen verlassen sind, leicht beim Verpacken und Versandt der Aepfel abgelöst werden können, also jener einzelne Schild zufällig erhalten geblieben wäre.

4. Lebende und todte Läuse.

a) Larven.

1898/1899	von	12	Larven	war	1	todt
1899/1900	„	12	„	„	0	„
1900/1901	„	1	„	„	1	„
		25	„	„	2	„ (= 8 %)

Die übrigen 40 Larven des zweiten Winters waren nicht genauer untersucht worden.

b) männliche Stadien.

Die leeren männlichen Schilde, aus denen die Thiere bereits ausgeflogen waren, müssen alle als lebende Thiere gerechnet werden. Die 14 männlichen Larven des Winters 1899/1900 lebten alle; unter den 6 männlichen Jugendstadien des Winters 1900/1901 war 1 todte, verpilzte Larve.

c) weibliche Stadien.

1898/1899	von	250	Weibchen	lebten	232	(92 %)
1899/1900	„	131	„	„	109	(83,2 %)
1900/1901	„	243	„	„	198	(81,4 %)
		624	„	„	539	(86,37 %)

Das erste Ergebniss dieser Zusammenstellung ist, dass der Procentsatz der todten Thiere mit dem Alter wächst, ein Ergebniss, dass noch deutlicher würde, wenn ich genauere Notizen über die diesbezüglichen Befunde bei jungen und bei geschlechtsreifen Weibchen gemacht hätte. [1])

Dieses Ergebniss ist aber auch so selbstverständlich, dass ich es kaum hätte besonders zu erwähnen brauchen.

Immerhin fanden sich auch lebende, geschlechtsreife Weibchen. Von den im Winter 1899/1900 darauf hin untersuchten 5 Thieren lebten 4. Die Annahme erscheint also nicht unberechtigt, dass wir die Larven als Nachkommen solcher zu betrachten hätten, was dafür sprechen würde, dass Läuse auf dem Obste selbst immerhin Lebens-Bedingungen treffen, die zur Fortpflanzung günstig genug sind. [2])

Der Procentsatz der todten Thiere ist bei *A. ancylus* ein geringer, immerhin aber bemerkenswerth (13,63 %).

Als Todes-Ursachen ergaben sich, soweit festzustellen, folgende:

von Schlupfwespen ausgefressen waren	1898/1899	4,	1899/1900	0,	1900/1901	1	= 5
verpilzt	,, ,,	4,	,,	3,	,,	11	= 18
vertrocknet	,, ,,	4,	,,	15,	,,	11	= 30
?, leere Schilde	,,	3,	,,	4,	,,	11	= 18
?, Thiere noch vorhanden					,,	4	= 4
?, nur noch leere Haut unter Schild 3						7	= 10

Das Vertrockenen ist also die häufigste (secundäre?) Ursache; ob die Verpilzung primäre Todesursache ist oder erst nach dem Tode auftritt, ist leider immer noch nicht untersucht. Wie die Befunde der drei letzten Rubriken zu erklären seien, entzieht sich meiner Beurtheilung.

Die meisten todten Thiere sassen in der Blüthengrube.

---

1) Eine Sendung enthielt am 14. Nov. 1900 „viele reife Weibchen, die aber alle todt und zwar, wie es schien, ausgefressen waren.“

2) Wir werden später bei andern Arten noch bessere Zeugnisse für diese Ansicht finden.

5. Vertheilung über die Frucht.

	Es sassen in und um Blüthengrube	seitlich	in und um Stielgrube
1898/1899	239 (92.3 %)	1 (0.4 %)	19 (7,3 %)
1899/1900	445 (94,5 %)	8 (1,7 %)	18 (3,8 %)
1900/1901	230 (92,4 %)	12 (4,8 %)	7 (2,8 %)
	914 (93.2 %)	21 (2,1 %)	44 (4,5 %)

Aspidiotus ancylus bevorzugt also mit grösster Entschiedenheit die Blüthengrube und ihre Umgebung, das ist der an der hängenden Frucht nach unten gerichtete Theil derselben.

Nicht uninteressant sind die verhältnissmässig recht grossen Schwankungen in der Besetzung der andern Theile deswegen, weil sie einen neuen Beleg zu dem alten Erfahrungssatz bilden, dass Schwankungen in dem morphologischen oder physiologischen Verhalten einer Art um so häufiger und grösser sind, je weniger das betreffende Verhalten für die Art charakteristisch ist.

Die Vertheilung der Männchen über die Frucht war folgende:

1899/1900 in u. um Blüthengrube	13, seitlich	1, in u. um Stielgrube	1
1900/1901 „ „ „ „	8, „	3, „ „ „ „	1
	21	4	2

So weit diese geringen Zahlen Schlüsse erlauben, verhalten sich also die Männchen in dieser Beziehung wie die Weibchen, höchstens mit etwas weniger entschiedener Bevorzugung der Blüthengrube (77.7 %).

Am Stiele selbst sassen nur 4 Individuen, alle in einer Sendung vom 2. März 1901. 3 davon waren vertrocknet, ein Zeichen, dass dieser Ort nicht geeignet ist für *Asp. ancylus*. In dem Innern der Kelchgrube fand ich keine Läuse.

Aspidiotus camelliae Sign.

1. Larven.

1898/1899	war	unter 33	Läusen 1	Larve
1899/1900	waren	„ 33	„ 6	Larven
1900/1901	„	„ 695	„ 551	„

Dieser ungeheure Unterschied erklärt sich dadurch, dass ich in den beiden ersten Wintern auf *A. camelliae*-Larven so gut wie nicht

geachtet habe. Aber selbst die für den letzten Winter angegebene Zahl ist sicher noch zu niedrig. Die meisten der Larven sassen so tief und versteckt in den Kelch- und Stielgruben drinnen, dass man nur einen Theil von ihnen zu sehen bekam und daher selbst eine Schätzung meist hinter der Wirklichkeit zurückbleibt.

Dazu kommt noch, dass häufig auch unter den mütterlichen Schilden sich Larven finden, z. Th. noch in beweglichem Stadium, z. Th. schon mit dem ersten Larvenschilde bedeckt. Diese Art kommt eben mitten im Fortpflanzungsgeschäfte, wobei ständig Junge ausschlüpfen, herüber. Es hat also gar keinen Zweck, die Larven zu zählen; denn im Laufe eines Tages kann sich ihre Zahl vervielfältigen.

Im Uebrigen wechselt die Zahl der Larven ausserordentlich; bei manchen Sendungen ist kaum eine zu finden; bei andern wieder übertrifft sie die der Weibchen um ein Mehrfaches. Es wird dies auf die verschiedene Herkunft der Aepfel zurück zu führen sein; bei Aepfeln aus südlichen Gegenden ist eben die Fortpflanzung schon weiter gediehen als bei solchen aus nördlichen.

2. Männliche Stadien.

Im Winter 1898/1899 fand ich ein Männchen, in dem von 1900/1901 zwei leere Schilde, die ich ihrer länglichen Gestalt halber für solche von Männchen hielt.

In der Literatur finde ich nirgends die Männchen von *Asp. camelliae* beschrieben. Nur Comstock erwähnt, dass ihm vertrocknete und verschrumpfte Männchen vorgelegen haben. Es scheint also, als wenn meine Beobachtungen durch die Seltenheit derselben überhaupt, nicht dadurch, dass sie etwa die Früchte nicht besiedelten, zu erklären seien.

3. Weibliche Stadien.

	1898/1899	1900/1901
trächtige Weibchen	10 (32,3 %)	130 (54,4 %)
reife, aber nicht trächtige „	12 (38,7 %)	43 (18 %)
unreife „	9 (29 %)	61 (25,5 %)

Im letzten Winter hatte ich ferner noch 5 (2,1 %) Weibchen notirt, die gerade in der Häutung vom zweiten zum dritten Stadium begriffen waren. — Im zweiten Winter hatte ich keine diesbezüglichen Notizen gemacht.

Die Mehrzahl der Weibchen von *Aspid. camelliae* kommt in trächtigem Zustande, d. h. während des Fortpflanzungs-Geschäftes herüber. Wahrscheinlich, dass dies mit der californischen (südlichen) Heimath der Art zusammenhängt.

Die betreffenden Untersuchungen im ersten Winter wurden grössten Theils in den Tagen vom 25. Nov. bis 2. Dec. und am 29. Dec. 1898, die im dritten Winter in den Tagen vom 12. bis 28. Nov. 1900 vorgenommen.

4. Lebende und todte Thiere.

1898/1899	von 31 Weibchen	lebten	20 (64,5 %)
1900/1901	„ 227 „	„	155 (65,5 %)

Von den 11 todten Weibchen des ersten Winters waren 10 vertrocknet.

Nach meinen Aufzeichnungen im letzten Winter waren:

todt: 2 ♀ II	4 ♀ II/III	1 ♀ ad.	= 7
vertrocknet: 8 ♀ II		31 „	= 39
verpilzt: 7 ♀ II		9 „	= 16
von Schlupfwespen ausgefressen: 1 ♀ II			= 1
leere Häute		4 „	= 4
ausserdem noch 3 zerfressene weibliche Schilde ohne Inhalt und 2 Ventralschilde			= 5

Auch hier ist also bei weitem der grösste Theil der todten Thiere (54,1 %) einfach vertrocknet; 22.2 % waren verpilzt. Hervorzuheben ist, dass nur 1 Thier einer Schlupfwespe zum Opfer gefallen war. Die 3 zerfressenen Schilde dürften wohl auf Coccinellen oder Psociden zurück zu führen sein.

Nicht uninteressant ist es auch, das Verhältniss der todten unreifen zu den todten reifen Weibchen näher zu betrachten. Am klarsten wird dieses, wenn wir in einer Tabelle jedesmal die Anzahl der todten der der lebenden Thiere gegenüber stellen.

	lebend	todt
unreife Weibchen	16	18 (52,9)%
Weibchen in Häutung von II/III	1	4 (80)%
reife Weibchen ohne Eier und Embryonen	12	39 (76,4)%
„ „ mit Eiern oder „	126	4 (3)%
unbestimmt gebliebene Weibchen	—	7
	155	72

Der Gegensatz zwischen den unreifen Weibchen, bezw. denen, die keine Nachkommenschaft hinterliessen, und denen, die dabei waren, ihren Lebenszweck zu erfüllen, ist so auffällig, dass er weiter keiner Erläuterung bedarf. Wie er aber zu erklären sei, ist eine andere, von mir nicht zu beantwortende Frage.

Ueber die Vertheilung der todten Thiere über die Frucht giebt folgende Tabelle Auskunft:

1898/1899	Blüthengrube	2,	seitlich	0,	seitlich unten	7,	Stielgrube	12
1900/1901	„	19,	„	3,	„ „	37,	„	4

Es sassen also verhältnissmässig die meisten todten Thiere an dem Stieltheile. Die hohe Zahl für die Blüthengrube in 1900/1901 wird z. Th. dadurch erklärt, dass die von Schlupfwespen u. s. w. ausgefressenen Thiere dabei sind.

5. Vertheilung über die Frucht.

	in u. um Blüthengrube	seitlich	in u. um Stielgrube
1898/1899	35 (21,7 %)	0	80 (78,3 %)
1899/1900	15 (45,4 %)	0	18 (54,5 %)
1900/1901	293 (42,16 %)	17 (2,45 %)	385 (55,38 %)
	343 (40,6 %)	17 (2 %)	483 (57,3 %)

Wenn hier eine Bevorzugung der Stielgrube, des am hängenden Apfel obern Theiles desselben, auch unverkennbar ist, so ist andrerseits der Unterschied zwischen dem ersten und den beiden letzten Wintern ein recht beträchtlicher. Möglich, dass er damit zusammenhängt, dass ich im ersten Winter den Larven weniger Aufmerksamkeit schenkte, von denen sich natürlich viel mehr in der geräumigen Stielgrube, als in der engern Blüthengrube ansiedeln können.

Im Gegensatze zu andern Arten sitzt hier ein nicht unbeträchtlicher Theil der Läuse nicht in den eigentlichen Gruben, sondern in deren Umgebung, an den Stellen also, an denen der Apfel die stärksten Wölbungen aufweist. Der Stiel dagegen wird geradezu gemieden.

	neben Stielgrube	in Stielgrube	am Stiele
1898/1899	14,	63,	3
1900/1901	100,	280,	5
	114 (24,5 %)	343 (73,8 %	8 (1,7%)

Aspidiotus forbesi Johns.

1. Larven.

Den ersten und dritten Winter konnte ich solche mit Sicherheit nicht feststellen, dagegen öfters im zweiten Winter. Doch sassen sie meistens so versteckt, dass ich von einer Zählung im Allgemeinen abstehen musste. Auf einigen Sendungen habe ich zusammen 22 gezählt.[1]) So gering also auch ihre Zahl war, so darf ich sie doch nicht ganz unerwähnt lassen, zumal sie eine Ergänzung zu den Befunden bei den Weibchen bilden.

2. Männliche Stadien.

Im ersten Winter hatte ich keine solchen notirt, dagegen hier und da bei den Untersuchungen unprotokollirter Sendungen beobachtet.

Den 2. Winter notirte ich 149, musste aber auch hier die meisten unprotokollirt lassen. Ihre ungefähre Betheiligung ergiebt sich aus einer Reihe genauer gezählter Sendungen, bei denen von 184 Läusen 46 (25 %) männlichen Geschlechts waren. Das Verhältniss schwankte bei den einzelnen Sendungen ausserordentlich; bei vielen fehlten sie gänzlich, bei andern waren nur ganz vereinzelte; bei einer Sendung vom 13. Nov. 1899, die sehr stark mit *Asp. forbesi* besetzt war, waren mehr als ein Drittel männliche Thiere; am 20. Nov. notirte ich bei einer ebenfalls sehr stark besetzten Sendung: „viele davon männliche Larven", am 21. Nov. sogar: „mehr als die Hälfte männliche Stadien".

Auch der 3. Winter brachte verhältnissmässig viele Männchen, von 62 Läusen 13 (fast 21 %).

Auf jeden Fall war bei *Asp. forbesi* der Unterschied in dem Befund von Männchen zwischen dem ersten und den beiden andern Wintern ein äusserst auffälliger, noch mehr als bei *A. ancylus* (s. daselbst).

Das Alter der männlichen Thiere ergiebt sich aus folgender Tabelle:

---

1) In diesem Winter, 1901/2, ist ihre Zahl wieder recht bedeutend.

	leere ♂ Schilde	♂ ad. (todt)	Puppe (todt)	Vorpuppen	Larven
1899/1900	21	2	1	2	122
1900/1901	3				10
	24	2	1	2	133
	16 %			83,3 %	

Wenn wir auch hier die leeren Schilde als ausgeflogene, also entwickelte Männchen rechnen, erhalten wir für diese eine recht stattliche Procentzahl. Immerhin bleibt natürlich die weitaus grösste Masse der männlichen Thiere für die Jugendstadien derselben übrig. Die vertrocknete Puppe dürfte wohl sicherlich zu der Rubrik der erwachsenen Thiere gezählt werden; immerhin hielt ich es für besser, sie unberücksichigt zu lassen.

3. Weibliche Stadien.

Im ersten Winter befand sich unter den protokollirten Thieren kein erwachsenes Weibchen; im zweiten Winter notirte ich 76 solcher. Da aber nur ein Bruchtheil der Läuse dieser Art genauer auf ihren Zustand untersucht wurde, muss ich mich damit begnügen, das Vorkommen erwachsener Weibchen im zweiten Winter festzustellen.

Im Winter 1900/1901 gehörten von den 49 weiblichen *A. forbesi* 2 dem reifen, 47 dem unreifen Stadium an.[1])

Es bilden die reifen Weibchen also auf jeden Fall einen nur geringen Bruchtheil der Individuen dieser Art.

Die 76 erwachsenen Weibchen im zweiten Winter verhielten sich folgender Maassen:

aus 1 waren die Jungen bereits ausgekrochen; der todte, vertrocknete Körper enthielt noch die zahlreichen leeren Eihüllen;
1 war vertrocknet; unter dem Schilde lagen eine Anzahl ebenfalls vertrockneter Larven;
5 enthielten reife Embryonen;
5 „ Eier;
64 „ weder Eier noch Embryonen; ein Theil von ihnen war todt.

---

1) In diesem Winter (1901/02) finden sich wieder auffällig viele reife Weibchen, aber ohne Eier und Embryonen.

4. Lebende und todte Läuse.

a) Larven. Bei diesen habe ich hierüber keine Notizen gemacht. Die meisten von mir untersuchten lebten.

b) Männliche Stadien. Von den 127 hierher gehörigen Thieren im zweiten Winter waren 3 todt, und zwar die beiden ausgebildeten Männchen (1 vertrocknet, 1 verpilzt) und die Puppe (vertrocknet); die im letzten Winter notirten 10 männlichen Larven lebten alle.

c) Weibliche Stadien.

1898/1899	von 17		Weibchen lebten		16 (94,1%)
1899/1900	„ 76	reifen	„	„	55 (72,4%)
1900/1901	„ 49		„	„	36 (73,5%)
	„ 142		Weibchen lebten		107 (75,3%)

Bemerkenswerth ist auch hier der grosse Unterschied zwischen dem ersten und den beiden übrigen Wintern; wenn auch der Gedanke nahe liegt, dass die geringe Zahl der untersuchten Thiere daran Schuld sei, so war mir doch andrerseits in den beiden letzten Wintern die gegenüber dem ersten grössere Zahl der todten, unreifen Weibchen überhaupt aufgefallen.

Der Befund der todten Thiere im Einzelnen war folgender:

	1899/1900	1900/1901	
von Schlupfwespen ausgefressen	3		= 3
verpilzt	6		= 6
vertrocknet	9		= 9
leere zerfressene Häute und Schilde		4	= 4
unbestimmt	3	9	= 12

Auch hier sind die vertrockneten Thiere verhältnissmässig am häufigsten, darnach die verpilzten. Die 4 leeren, zerfressenen Häute und Schilde dürften wohl, wie bei *A. camelliae*, auf Coccinellen oder Psociden zurückzuführen sein.

Die todten Thiere sassen grössten Theils in der Blüthengrube.

5. Vertheilung über die Frucht.

	in und um Blüthengrube	seitlich	in und um Stielgrube
1898/1899	17 (100%);	0;	0
1899/1900	1693 (87,9%);	6 (0,5%);	224 (11,6%)
1900/1901	61 (98,4%);	0	1 (1,6%)
	1771 (88,4%);	6 (0,2%);	225 (11,2%)

Es ergeben sich auch hier wieder einerseits eine sehr grosse Bevorzugung der Blüthengrube, anderseits im Einzelnen recht beträchtliche Schwankungen, die natürlich noch mehr bei den verschiedenen Sendungen hervortraten.

Von den 224 im Stieltheile gezählten Läusen des zweiten Winters sassen 8 (3,5%) neben der Stielgrube, 202 (90,1%) in der Stielgrube, 14 (6,2%) am Stiele.

Von den 1693 am Blüthentheile des Apfels gezählten Läusen sassen 1688 (99%) in der Blüthengrube.

Auch aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich deutlich, wie sehr *Asp. forbesi* die geschütztesten Stellen an den Aepfeln aufsucht. Bei einer Sendung war mir aufgefallen, dass die Läuse in dichten Ringen die Stielwurzeln, die tiefste Stelle der Stielgruben, umgaben.

Von den im 2. Winter gesammelten 147 männlichen *Asp. forbesi* sassen 120 (81,6%) am Blüthen-, 27 (18,4%) am Stieltheile der Aepfel, von den letztern 3 am Stiele selbst. — Rechnen wir aus, den wievielten Theil der an den betreffenden Stellen sitzenden Läuse die männlichen Thiere bildeten, so erhalten wir für den Blûthentheil 7%, für den Stieltheil 12%, bezw. für den Stiel allein sogar 21,4%.

Es scheint also, als ob die männlichen Larven nicht in dem Maasse trachteten, die Blüthengrube zu erreichen, wie die weiblichen.

Aspidiotus perniciosus Comst.

1. Larven.

1898/1899	von 695	Läusen	waren	259 (37,2%)	Larven
1899/1900	„ 10	„	„	4 (40%)	„
1900/1901	„ 244	„	„	169 (69.2%)	„
	von 949	Läusen	waren	432 (45,5%)	Larven.

Den thatsächlichen Verhältnissen dürfte das für den letzten Winter ausgerechnete am besten entsprechen. Aehnlich wie bei

A. camelliae verkriechen sich auch bei *A. perniciosus* die Larven mit Vorliebe in die Kelchgrube und die tiefste Stelle der Stielgrube, so dass sie sich der genauen Registrirung entziehen.

Die grosse Mehrzahl der Larven ist bereits von dem zweiten. schwarzen Larvenschilde bedeckt. Nur an den erwähnten geschütztesten Stellen findet man eine grössere Zahl solcher, die erst den ersten, weissen Larvenschild ausgeschieden haben. — Frei kriechende Larven habe ich nie gesehen.

2. Männliche Stadien.

1898/1899	von	436	Läusen	waren	82	(18,8%)	männliche	Thiere,
1899/1900	„	6	„	„	2		„	„
1900/1901	„	75	„	„	5	(6,6%)	„	„
	von	517	Läusen	waren	89	(17,2%)	männliche	Thiere.

Die Betheiligung der männlichen Stadien ist bei dieser Art eine sehr wechselnde; doch dürfte das für den ersten Winter, bezw. für den Durchschnitt ausgerechnete Verhältniss das beste Bild derselben bieten, aber eher noch zu klein als zu gross sein.

Den grössten Antheil stellen die leeren Schilde, aus denen die Männchen schon ausgeflogen sind. Unter den 82 männlichen Stadien aus dem ersten Winter waren 38 leere Schilde, unter den 5 aus dem letzten Winter 2; die beiden männlichen Thiere aus dem zweiten Winter waren ebenfalls solche leere Schilde.

Ausgebildete Männchen (imagines) fand ich nur im ersten Winter, und zwar 5; 10 weitere derselben Zählung waren Puppen, die übrigen waren Larven. Die Zusammensetzung war also

38	(46,3%)	ausgeflogene Männchen
5	(6,1%)	ausgebildete „
10	(12,2%)	Puppen
29	(55,3%)	männliche Larven.

ein Verhältniss, das von dem bei den andern Läusen durchaus abweicht.

3. Weibliche Thiere.

Ueber das Alter der gefundenen weiblichen Thiere der San José-Schildlaus habe ich leider keine genauen Notizen gemacht. Am häufigsten sind die geschlechtsreifen Weibchen, von denen ein grösserer Theil bereits Eier oder Embryonen erkennen lässt. Un-

reife Weibchen sind bei *A. perniciosus* in der Minderzahl, ein weiteres Zeichen dafür, dass diese Schildlaus in ihrer Entwicklung zur Zeit der Obsternte weiter vorgerückt ist als *A. ancylus* und *A. forbesi.*

4. Lebende und todte Läuse.

Ausser den in meiner ersten Arbeit niedergelegten Untersuchungen habe ich keine weitern über dieses Verhalten angestellt. Nur im 5. Winter habe ich notirt:

4 lebende Weibchen, 2 todte, 4 leere Häute, 54 leere Schilde.

Auch ohne genauere Aufzeichnungen war es sehr auffallend, wie von Winter zu Winter die Zahl der todten Thiere auf Kosten der lebenden zunahm. Das ging so weit, dass es im dritten Winter schwer hielt, lebende Weibchen zu finden, so dass also die oben für denselben angegebenen Zahlen, so gering sie im Ganzen auch sind, dennoch ungefähr das richtige Verhältniss der abgestorbenen zu den lebenden Weibchen darstellen dürften.

Im Einklang mit diesen Befunden stehen die amerikanischen Berichte, die eine rasche Abnahme der San José-Laus sowohl in den West- als in den Oststaaten der Union melden, theils in Folge der energischen Bekämpfung, theils in Folge natürlicher Verhältnisse (Abnahme der Widerstandsfähigkeit der San José-Laus gegen Klimaeinflüsse; Zunahme der Widerstandskraft der Bäume gegen die Laus). [1]

5. Vertheilung über die Frucht.

	in u. um Blüthengrube	seitlich	in u. um Stielgrube
1898/1899	467 (61,7 %)	27 (3,5 %)	263 (34.7 %)
1900/1901	109 (38,4 %)	31 (10,9 %)	144 (50,7 %)
	576 (55,4 %)	58 (5,6 %)	407 (39,8 %)

Die sehr beträchtlich verschiedenen Zahlen für die beiden Winter finden ihre Erklärung z. Th. darin, dass ich im dritten Winter mit grösserer Sorgfalt die in der Stielgrube sitzenden Thiere gezählt und an den Seiten der Aepfel nicht nur die daselbst thatsächlich vorhandenen Läuse, sondern auch die von solchen, aber inzwischen abgeriebenen, erzeugten rothen Flecke mit gerechnet habe. So

1) Bezügl. der betreffenden Literatur kann ich auf meine Auszüge aus den nordamerikanischen Arbeiten in: Zeitschr. Pflanzenkrankheiten verweisen, Indess hat die Zahl der lebenden Läuse im verflossenen Winter (1901/02) wieder merkbar zugenommen.

mussten sich denn natürlich die Verhältnisse zu Ungunsten der Blüthengrube verschieben, wie ich es übrigens bereits in meiner ersten Arbeit, p. 6, voraus bemerkt habe. Allerdings sitzen auch in der Kelchgrube recht viele Thiere von *Asp. perniciosus*, namentlich auch Larven; doch ist ihre Zahl, gemäss dem ja sehr beschränkten Platze, eine geringe gegenüber den in der grossen Stielgrube sitzenden Thieren. Es dürften also die im letzten Winter notirten Befunde die Vertheilung von *Asp. perniciosus* über die Frucht am besten widerspiegeln.

Nicht uninteressant ist noch, nachzusehen, wie *Asp. perniciosus* sich in die Gruben, bezw. ihre Umgebung vertheilt.

	am Blüthentheile sitzende Läuse	davon neben der Blüthengrube
1889/1899	467	5 (1,1 %)
1900/1901	109	22 (11 %)
	576	27 (4,6 %)

	neben Stielgrube	in Stielgrube	am Stiele
1898/1899	57 (21,4 %)	203 (77,1 %)	3 (1,1 %)
1900/1901	13 (9 %)	100 (70 %)	31 (21,5 %)
	70 (17,2 %)	303 (74,4 %)	34 (8,3 %)

Es ergiebt sich auch hier, dass die S.J.-L. nicht so eifrig die geschützten Stellen der Frucht aufsucht; namentlich ist die hohe Verhältnisszahl der am Stiele sitzenden Läuse, wenigstens für den letzten Winter und den Durchschnitt, hervor zu heben.

Chionaspis furfura Fitch.

1. Larven.

Fehlten.

2. Männliche Stadien.

Ich fand nur leere männliche Schilde.

1898/1899	von 133	Läusen waren	17 (12,8 %)	leere männliche Schilde
1899/1900	„ 691	„ „	63 (9,1 %)	„ „ „
1900/1901	„ 587	„ „	113 (19,2 %)	„ „ „
	„ 1411	„ „	193 (13,6 %)	„ „ „

Die geringe Verhältnisszahl im zweiten Winter mag vielleicht darin ihre Erklärung finden, dass einige Sendungen nicht protokollirt wurden, bei denen Männchen zahlreicher waren. So habe ich bei einer am 31. Oct. 1899 untersuchten, sehr stark mit *Chion. furfura* besetzten Apfelsendung notirt: „fast alles leere männliche Schilde".

3. Weibliche Stadien.

	♀ mit Eiern	♀ ad. ohne Eier	♀ juv.	unbestimmte ♀
1898/1899	94	—	—	21
1899/1900	334	46	39	208
1900/1901	271	104	49	22
	699	150	88	251

Wenn wir die Procentzahlen ausrechnen wollen, müssen wir natürlich die unbestimmt gebliebenen Weibchen unberücksichtigt lassen. Wir erhalten dann:

1899/1900	79,7 %	♀ mit Eiern;	10,9 %	♀ ad. ohne Eier;	9,3 %	♀ juv.
1900/1001	61	„ „ „ „	23,4	„ „ „ „ „	15,5	„ „ „
	71,7	„ „ „ „	17,7	„ „ „ „ „	10,5	„ „ „

Es haben also fast alle der auf amerikanischem Obste nach Deutschland gelangenden Weibchen von *Chion. furfura* ihre Entwicklung beendigt. Ihre Verhältnisszahl wird noch grösser dadurch, dass die meisten der unreifen Weibchen todt sind.

Die als „Weibchen mit Eiern" bezeichneten Thiere haben ihre Eier im Allgemeinen schon abgelegt; doch findet sich namentlich in den ersten Wochen jeder Saison, Ende September bis Anfang October, eine zuerst nicht unbeträchtliche, allmählich aber abnehmende Zahl von Weibchen, die ihre Eier noch gar nicht oder nur zum Theil abgelegt haben. Von 36 am 24. Sept. 1900 notirten lebenden reifen Weibchen enthielten 29 noch keine Eier, 9 hatten solche. Von 46 lebenden Weibchen am 1. Oct. hatten aber nur 3 keine Eier mehr. Am 10. und 28. November fand ich nochmals je 2 lebende reife Weibchen, von denen die letztern Ovarialeier, die erstern keine Eier enthielten. Es zieht sich also der Reifeprocess dieser Art über einen grössern Zeitraum hin und scheint am Anfang October im Allgemeinen beendigt zu sein. Selbstverständlich hängen diese Verhältnisse aber auch mehr oder weniger vom Klima der Gegend ab, aus der das Obst stammt.

4. Lebende und todte Läuse.

Da die Männchen schon alle ausgeflogen waren, sind hier nur die Weibchen zu berücksichtigen. Ihre Berechnung stösst auf manche Schwierigkeiten. Im ersten Winter habe ich gar kein lebendes Weibchen notirt. Im zweiten habe ich zwar 26 lebende und 179 todte Läuse notirt, bei weitern 334 aber keine diesbezüglichen Untersuchungen angestellt. Diese letztern waren lauter Weibchen mit Eiern und sicherlich in der weitaus grössten Mehrzahl todt. Ohne sie hätten wir 12,7 % mit ihnen 4,8 % lebende Weibchen.

Im letzten Winter notirte ich 86 lebende auf 146 todte Weibchen und 214 mit Eiern. Ohne letztere hätten wir 58,9, mit ihnen 19,3 % lebende Läuse.

Da mir im dritten Winter die hohe Zahl der lebenden Weibchen aufgefallen war, schenkte ich ihnen mehr Beachtung als in den beiden vorhergegangenen und habe ein lebend gefundes Weibchen immer notirt; ich darf also jene 214 Weibchen mit Eiern als todte mitrechnen, so dass für den Winter 1900/1901 die Zahl 19,3 % einiger Maassen zutreffen würde.

Für den vorhergehenden Winter würde die den thatsächlichen Verhältnissen entsprechende Prozentzahl zwischen 12,7 und 4,8, letzterer aber näher als ersterer, liegen.

Wie schon bemerkt, nehmen die lebenden Läuse mit dem Vorrücken der Jahreszeit schnell an Zahl ab, wie folgende Tabelle anschaulich macht:

am 24. Sept. 1900	lebten	von	94	notirten	reifen	Weibchen	36	(38,3 %)
„ 1. Oct.	„	„	„ 222	„	„	„	46	(20,7 %)
„ 10. Nov.	„	„	„ 66	„	„	„	2	(3 %)
„ 28. „	„	„	„ 51	„	„	„	2	(4 %)

Lebende unreife Weibchen fand ich überhaupt nur 2 und zwar am 24. Sept. 1900.

Was nun noch die Todesursache anlangt, so waren von den 179 todten Weibchen im zweiten Winter 176 vertrocknet; von den übrigen 3 waren nur noch die leeren Schilde vorhanden. Von den 146 entsprechenden Läusen im dritten Winter waren 123 vertrocknet; von 23 waren die leeren Häute zurückgeblieben. Auch die Weibchen mit abgelegten Eiern sind, so weit sie todt sind, alle vertrocknet.

5. Vertheilung über die Frucht.

	in u. um Blüthengrube	seitlich	in u. um Stielgrube
1898/1899	45 (77,6 %)	5 (8,6 %)	8 (13,8 %)
1899/1900	505 (73,1 %)	2 (0,3 %)	184 (26,6 %)
1900/1901	378 (64.4 %)	25 (4,3 %)	184 (31,3 %)
	1028 (71.5 %)	32 (2,2 %)	376 (26,1 %)

Die Bevorzugung der Blüthengrube ist hier keine so sehr ausgesprochene wie bei den meisten *Aspidiotus*-Arten, denen *Chion. furfura* dagegen im Meiden der freien Oberfläche sehr ähnelt. So war auch die Zahl der nicht in den Gruben, sondern neben ihnen sitzenden Läuse eine ziemlich geringe. Es sassen

	in der Blüthengrube	neben derselben	in der Stielgrube	neben derselben	am Stiele
1898/1899	44	1	4	1	3 (5,1%)
1899/1900	494	11	102	27	55 (7,9%)
1900/1901	357	21	89	15	80 (13,6%)

Auch hier sehen wir wieder, wie am Stieltheil viel weniger ausgesprochen die eigentliche schützende Grube aufgesucht wird. Bemerkenswerth ist dagegen wieder die verhältnissmässig grosse Zahl der am Stiele sitzenden Läuse, die allerdings grössten Theils Männchen sind.

Diese verhalten sich bei *Chion. furfura* überhaupt auffällig verschieden von den Weibchen bez. der Wahl ihrer Ansiedlungsstelle. Es sassen von den Männchen:

1898/1899 in u. um Blüthengrube 5 (83,3%); in u. um Stielgrube 1 (16,6%)
1899/1900 „ „ „ „ 24 (38,1%); „ „ „ „ 39 (61.9%)
1900/1901 „ „ „ „ 39 (34.5%); „ „ „ „ 74 (65,5%)

Diese Bevorzugung der Stielgrube wird noch deutlicher, wenn wir berechnen, welchen Procentsatz von allen in dieser sitzenden Läusen die Männchen bildeten.

1898/1899 von den am Stieltheil sitzenden Läusen waren 12,5% Männchen
1899/1900 „ „ „ „ „ „ „ 20,8% „
1900/1901 „ „ „ „ „ „ „ 40,2% „

Wenn wir diese Procentzahl mit der oben für das Vorkommen von Männchen überhaupt berechneten vergleichen, sehen wir, wie

hier mit Ausnahme des ersten Winters die Zahlen jedes Mal mehr als verdoppelt sind.

Noch auffälliger ist schliesslich die Bevorzugung des Stieles durch die Männchen. Es sassen

1899/1900 von den 63 Männchen 12 (19%) an Stielen, von allen Läusen 23,5%
1900/1901 von den 113 Männchen 43 (38%) an Stielen, von allen Läusen 53,7%.

Mytilaspis pomorum Bché.

1. Larven } fehlten.
2. Männliche Stadien } fehlten.
3. Weibliche Stadien.

1898/1899	11 ♀ ad. mit Eiern;	3 ♀ ad. ohne Eier;	0 ♀ juv.
1899/1900	38 „ „ „ „	32 „ „ „ „	8 „ „
1900/1901	3 „ „ „ „	2 „ „ „ „	0 „ „
	52 (53.6%) „ „	37 (38.1%) „ „	8 (8.2%).

Die Kommaschildlaus hat ihre Reife erreicht, wenn die amerikanischen Aepfel nach Deutschland kommen; die Weibchen, die sich noch nicht fortgepflanzt haben, sind, wie der nächste Abschnitt zeigen wird, fast alle todt.

Die als „Weibchen mit Eiern" bezeichneten Thiere hatten ihre Eier bereits abgelegt.

4. Lebende und todte Läuse.

Die einzige lebende Kommaschildlaus, ein Weibchen, das noch keine Eier abgelegt hatte, notirte ich am 7. Nov. 1899; alle übrigen Thiere, die reifen Weibchen mit und ohne Eier, ebenso wie die unreifen, waren todt und zwar alle vertrocknet.

Bemerkenswerth ist die grosse Zahl (45,3%) derjenigen Weibchen, die absterben, ohne ihren Lebenszweck erreicht zu haben, eine Erscheinung, die noch viel auffälliger ist bei unsern einheimischen Kommaschildläusen, bei denen es thatsächlich im Winter und Frühling oft schwer hält, mit Eiern gefüllte Schilde zu finden. Ob hieran ausgebliebene Befruchtung oder irgend ein anderer Umstand Schuld ist, kann nicht entschieden werden. Parasiten pflanzlicher oder thierischer Natur haben jedenfalls keinen Antheil an dieser über-

grossen Sterblichkeit, da nur 2 mal Läuse mit Resten von Schlupfwespen gefunden wurden.

Dagegen scheinen namentlich die Umgebungen der Blüthen- und Stielgruben die daselbst sitzenden Läuse einem frühzeitigen Tode zu weihen. Wenigstens ergiebt das ein Vergleich der folgenden Tabelle mit den im fünften Abschnitte wiedergegebenen.

Es waren 1899/1900 frühzeitig abgestorben von den

neben der Blüthengrube	sitzenden	15	Läusen	6 (40%)
seitlich	„	75	„	6 (8%)
neben der Stielgrube	„	38	„	9 (23,7%)
in „ „	„	41	„	3 (7,3%)
am Stiele	„	56	„	15 (26,8%).

5. Vertheilung über die Frucht.

	in u. um Blüthengrube	seitlich	in u. um Stielgrube
1898/1899	5 (8,4%);	12 (20,3%);	42 (71,8%)
1899/1900	20 (8,7%);	75 (32,6%);	135 (58,7%)
1900/1901	1	0	2
	26 (8,9%);	87 (29,4%);	179 (61,3%).

Wir sehen einmal eine grosse Zahl von Läusen an der freien Oberfläche der Aepfel sitzen, ferner eine auffällige Vernachlässigung des Blüthentheiles. Diese letztere wird noch auffälliger dadurch, dass in der Blüthengrube selbst nur äusserst selten Kommaschildläuse sitzen. Ich fand hier überhaupt nur 5 Stück, im zweiten Winter, wo sie also 2,1% aller Läuse betrugen. Auch am Stieltheile können wir diese Vernachlässigung der eigentlichen Grube beobachten, wenn auch nicht ganz so deutlich, und zugleich eine nachweisbare Bevorzugung des Stiels. Es sassen

	neben der Stielgrube	in derselben	am Stiel
1898/1899	14 (23,8%);	7 (11,8%);	21 (35,6%)
1899/1900	38 (16,6%);	41 (17,8%);	56 (24,3%).

Zusammenfassung.

1. Vorkommen der einzelnen Arten überhaupt.

Wie sich aus Vorstehendem ergiebt, schwankten in den einzelnen Jahren die Zahlen, in denen die verschiedenen Schildlausarten

vorkamen, z. Th. ganz bedeutend, wenn auch natürlich meine Zählungen, die nur einen kleinen Theil der zur Untersuchung gekommenen Läuse umfassen, kein genaues Bild der Schwankungen wiedergeben. Diese sind am auffallendsten bei *Asp. ancylus* und *A. forbesi.* Zu Beginn der Untersuchungen des amerikanischen Obstes, im Frühjahr 1898 wurde nur *Aspid. forbesi* gefunden. Im nächsten Winter, 1898/1899 überwog *A. ancylus* ganz bedeutend, aber doch nicht in dem Maasse wie *A. forbesi* im Winter 1899/1900. Im Winter 1900/1901 trat *A. ancylus* wieder in den Vordergrund, und in diesem Winter, 1901/1902 ist *Aspid. forbesi* wieder in der, allerdings geringen, Ueberzahl.

Worauf dieser merkwürdige Wechsel beruht, ist mir völlig unerklärlich. Die Hauptmasse des Obstes kommt immer nur aus den Vereinigten Staaten, und wenn sich die Importzahlen auch einmal etwas zu Gunsten von Canada verschieben, so ist doch diese Verschiebung nicht so bedeutend, um jene recht grossen Schwankungen bei den Schildläusen erklären zu können.

Nur bezüglich *A. camelliae* und *perniciosus* stehen die Unterschiede der von mir angegebenen Zahlen in den einzelnen Jahren in keinerlei Verhältniss zum wirklichen Vorkommen, sondern zeigen nur die Berücksichtigung, die ich diesen Arten geschenkt habe.

2. Vorkommen von männlichen Stadien.

Hierbei verhalten sich die behandelten Schildläuse durchaus verschieden. Ganz fehlten Männchen bei *Mytilaspis pomorum*, fast ganz bei *Aspid. camelliae.* Auch bei *Asp. ancylus* ist der Procentsatz von 2,9 ein äusserst geringer. Bedeutend höher wird er schon bei *Chion. furfura* mit 13,6 %, noch höher bei *A. perniciosus*: 17,2 %, um schliesslich bei *Asp. forbesi* mit 21—25 % seinen Höhepunkt zu erreichen.

3. Alter.

Hier können wir deutlich 3 Gruppen unterscheiden, je nach dem biologischen Verhalten der Arten zu den Jahreszeiten.

Chion. furfura und *Mytil. pomorum* überwintern nur als Eier; die Weibchen sterben im Herbste, nach der Eiablage. Es ist also selbstverständlich, dass wir auf den amerikanischen Aepfeln im Allgemeinen nur abgestorbene Weibchen mit abgelegten Eiern zu erwarten haben. Nur im Frühherbste, zu Beginn der Saison, können lebende Weibchen vorkommen. Dem entsprechen die Untersuchungs-

ergebnisse und dem entspricht auch das völlige Fehlen lebender Männchen bei beiden Arten. Bei *Chion. furfura* sind diese bereits ausgeflogen, bei *Mytil. pomorum* sind sie ja überhaupt äusserst selten.

Aspid. camelliae und *perniciosus* sind, als südliche Arten, einem längern Winter noch nicht völlig angepasst, wenn sie ihn auch überstehen können. Aber sie bleiben activ lebend und pflanzen sich fort, so lange es die Witterung einiger Maassen erlaubt. Sie kommen also in allen Stadien herüber, wenn auch der Mehrzahl nach als trächtige Weibchen. Welche Stadien nun eigentlich den Winter überdauern, ob die ausgekrochenen Larven oder die unreifen Weibchen[1]) oder beide zusammen, ist, soweit ich die Literatur überschaue, noch nicht entschieden, mag auch von den klimatischen Verhältnissen abhängen. Nach Howard u. Marlatt überwintern die unreifen Weibchen und werden Mitte Mai geschlechtsreif; Anfang April erscheinen die Männchen. Wenn die San José-Laus sich überall so verhält und nicht etwa überwinternde bezw. überwinterte Larven der Beobachtung entgangen sind, dürfte sich auch für diese Schildlaus durch Anpassung allmählich die Art der Ueberwinterung ergeben, die für die beiden nächsten und unsere deutschen Schildläuse typisch ist.

Asp. ancylus und *Asp. forbesi* überwintern als unreife Weibchen; als solche kommen sie auch fast ausschliesslich auf den amerikanischen Aepfeln vor. Nur bei der letztgenannten Art sind erwachsene Weibchen häufiger, was sich wohl auch daraus erklären lässt, dass sie südlicher Herkunft ist.

Wie die Weibchen verhalten sich naturgemäss auch die Männchen. Bei *Aspid. camelliae* und *perniciosus* hätten wir diese in allen Stadien zu erwarten und finden sie so auch bei letzterer Art; über ihr Fehlen bei ersterer habe ich oben (S. 244) schon gesprochen.

Bei *A. ancylus* und *forbesi* treffen wir in erster Linie die jungen und jüngsten männlichen Stadien, die sog. männlichen Larven, bei *A. ancylus* fast ausschliesslich solche, bei *A. forbesi*, entsprechend der grössern Zahl der geschlechtsreifen Weibchen, auch eine grössere Zahl fertiger, d. h. ausgeflogener Männchen.

Larven müssen bei *Chion. furfura* und *Myt. pomorum* ganz fehlen, bei *Asp. camelliae* und *perniciosus* sehr häufig, bei *Aspid. ancylus* und *forbesi* spärlich sein, genau wie meine Befunde es ergaben. Zweifelhaft bleibt nun nur, ob die gefundenen Larven bei den beiden letzten

---

1) Die trächtigen Weibchen sicher nicht, die reifen, aber nicht trächtigen Weibchen höchst wahrscheinlich nicht.

Arten von verspätet reif gewordenen Weibchen herrühren, also derselben Generation angehören wie die grosse Masse der unreifen Weibchen, oder ob sie Nachkommen der verfrüht reif gewordenen Weibchen sind, die ich ja auch in geringer Zahl vorfand, also die Vorläufer einer jüngern Generation bilden. Möglich auch, dass beide Annahmen zutreffen.

4. Todte Läuse.

Als solche dürfen natürlich nicht die abgestorbenen Weibchen von *Chionaspis furfura* und *Mytilaspis pomorum*, die in ihren Eiern weiter leben, sondern nur die unreifen Weibchen und die vor der Ei-Ablage abgestorbenen reifen gerechnet werden. Wir erhalten dann:

für	*Aspid.*	*ancylus*	13,6 %	todte	Thiere	
„	„	*camelliae*	35	„	„	„
„	„	*forbesi*	24,7	„	„	„
„	„	*perniciosus*	80	„	„	„
„	*Chion.*	*furfura*	14,4	„	„	„
„	*Mytil.*	*pomorum*	48,2	„	„	„

Die Procentzahlen für *Aspid. camelliae* und *perniciosus* sind sicher zu hoch; denn auch von ihnen hatten sich gewiss mehrere der todten erwachsenen Weibchen schon fortgepflanzt, nur dass man das nicht immer sofort erkennt. Dasselbe gilt auch, nur in geringerm Grade, von *Asp. ancylus* und *forbesi*. Immerhin dürften die Zahlen annähernd zutreffen, mindestens aber das richtige Verhältniss anzeigen, dass bei *A. ancylus* die wenigsten todten Thiere sich finden, bei *A. perniciosus* die meisten, u. s. w.

Was die Todesbefunde anlangt, so war bei allen Arten die Mehrzahl der todten Läuse vertrocknet, womit zwar nichts über die Todesursache direct gesagt ist, indirect aber, dass die betreffenden Läuse weder Pilzen noch Schlupfwespen noch andern thierischen Feinden zum Opfer gefallen sind. — Die Zahl der verpilzten Thiere ist namentlich bei *A. perniciosus*, aber auch bei *A. ancylus*, *camelliae* und *forbesi* eine recht hohe. Leider muss auch hier unbestimmt bleiben, ob die Verpilzung Todesursache war oder die Pilze erst die todten Läuse befallen haben, da die betr. Pilze noch nicht bestimmt sind. Allerdings findet man nicht selten an lebenden Thieren, namentlich auch an Larven, Pilzsporen hängen, und einige Male sah ich selbst im Innern lebender Thiere Sporen und Mycelfäden. Es scheinen

also wenigstens manche Pilze auf den Aepfeln vorzukommen, die Läuse tödten können. — Bemerkt sei, dass auch bei manchen unserer einheimischen Schildläuse verpilzte Thiere sehr häufig, z. Th. sogar in der Mehrzahl sind.

Von Schlupfwespen ausgefressene Thiere finden sich ziemlich selten; ganz fehlen sie bei *Chion. furfura*. Meist sind die Schlupfwespen schon ausgeflogen, sehr selten findet man noch die Imago oder die Puppe in der Chitinhaut der Laus, noch seltener die Larve.

Wie schon Frank und Krüger erwähnt haben, ist die Haut der von Schlupfwespen befallen gewesenen Thiere stark verdickt und braun, auch das Hinterende meistens etwas in seiner Ausbildung zurückgeblieben. An die Wand angelagert sind die Kothballen der Wespenlarven und Wespen. Fast immer findet man in solchen Häuten kleine Milben, Hypopen; ob diese hier nur Schlupfwinkel suchen oder sich von den Resten der Läuse, bezw. den Kothballen der Schlupfwespen nähren, muss dahin gestellt bleiben.

Von andern thierischen Feinden abgetödtete Schildläuse sind noch seltener. Hierher müssen die meisten der „leeren", „zerfressenen" u. s. w. Häute und Schilde gerechnet werden. Wie schon bei *A. ancylus* bemerkt, habe ich hier Coccinellen und Psociden in Verdacht, die beide auf eingeführten Aepfeln vorkommen, erstere allerdings ziemlich selten, letztere aber so häufig, dass, wenn sie ernstliche Feinde der Schildläuse wären, die meisten derselben von ihnen gefressen sein müssten.

Alles in Allem kann man der Ansicht Kraepelin's, dass die Besiedelung der Früchte durch die Schildläuse als abnorm anzusehen wäre, nur theoretisch zustimmen. Die grosse Zahl der auf Früchten vorkommenden Läuse, von denen doch immerhin mehr als die Hälfte sich durch Eier oder sogar lebende Larven fortpflanzt, zeigt, dass die Apfel- und Birnfrucht den Läusen mindestens durchaus zusagende Lebensbedingungen darbieten.

5. Vertheilung über die Frucht.

	in u. um Blüthengrube %	seitlich %	in u. um Stielgrube %
Aspidiotus ancylus	93,2	2,1	4,5
„ *camelliae*	40,6	2	57,3
„ *forbesi*	88,4	0,2	11,2
„ *perniciosus*	55,4	5,6	39,8
Chionaspis furfura	71,5	2,2	26,1
Mytilaspis pomorum	8,9	29,4	61,3

Die Unterschiede im Verhalten der einzelnen Arten sind so schlagend, dass ich nicht weiter darauf einzugehen brauche.

Ein Vergleich mit der in meiner ersten Arbeit p. 7 zusammengestellten Tabelle zeigt im Wesentlichen Uebereinstimmung. Nur bei *A. camelliae* und *forbesi* sind grössere Unterschiede vorhanden.

Ob die Schwankungen in den Zählergebnissen der einzelnen Jahre auf biologische Verhältnisse zurückzuführen sind oder nur innerhalb der unumgänglichen Fehlerquellen liegen, muss natürlich eine offene Frage bleiben.

Am Blüthentheile der Aepfel sitzen *A. ancylus, camelliae* und *forbesi* fast ausschliesslich in der Grube; von *A. perniciosus* sassen 4,6 % der daselbst befindlichen Läuse neben der Grube, von *Chion. furfura* 8,4 % und von *Myt. pomorum* sogar 80,7 %.

Weniger ausgesprochen ist dagegen, mit Ausnahme von *A. ancylus*, der sich hier ebenso verhält, wie im Blüthentheil, am Stieltheil die Bevorzugung der Grube. Es vertheilten sich

	neben der Stielgrube %	in derselben %	am Stiel %
Aspid. camelliae	24,5	73,8	1,7
„ *forbesi*	3,5	90,1	6,2
„ *perniciosus*	17,2	74,4	8,1
Chionas. furfura	11,4	51,8	36,7
Mytil. pomorum	29,3	27,1	43,5

Besonders bemerkenswerth sind hier die hohen Prozentzahlen für die am Stiel sitzenden *Chion. furfura* und *Mytil. pomorum.* Ob das wohl mit deren länglicher Gestalt zusammen hängt? Dafür spricht, dass bei ersterer Art es namentlich die schmalen Männchen sind, die sich hier anheften, dagegen aber, dass beide Arten sich nicht selten quer um den Stiel herumlegen.

Die Männchen verhalten sich in Bezug auf ihre Vertheilung meist etwas verschieden von den Weibchen; sie streben weniger entschieden nach der Blüthengrube, sondern setzen sich eher in der Stielgrube, z. Th. selbst am Stiele, fest. Am ausgesprochensten ist dieses Verhalten bei *Chion. furfura*, aber auch die *Aspidiotus*-Arten, namentlich *A. forbesi*, lassen es deutlich erkennen. Ob man hierbei an eine grössere Genügsamkeit der männlichen Larven — die Männchen vollenden bekanntlich ihren Lebenslauf eher als die Weibchen und hören sogar schon auf zu saugen, wenn diese erst recht zu wachsen anfangen — zu denken habe oder ob bei der Bevorzugung des Stieles durch die Männchen von *Chion. furfura* wenigstens deren schmale, längliche Gestalt hier eine Rolle spielt, das Alles sind offene Fragen, die auch kaum zu beantworten sein dürften.

III. Flecke.

Ueber die von Schildläusen auf Aepfeln hervorgerufenen Flecke hat schon Kochs („Beiträge zur Einwirkung der Schildläuse auf das Pflanzengewebe“ in: Jahrb. Hamb. wiss. Anst., V. 17, 3. Beih., Arb. a. d. bot. Mus.) ausführlich gehandelt. Wenn ich trotz dieser vorzüglichen Arbeit, in der auch ein Theil meiner Aufzeichnungen schon mit verwerthet ist, nochmals auf die Flecke zurückkomme, so geschieht es, weil Kochs wohl die botanisch-physiologische, keineswegs aber die zoologisch-statistische Seite des Themas erschöpfend behandelt hat.

Es kommen nämlich Flecke auf viel mehr Obstsorten vor, und die Flecke selbst sind viel verschiedenartiger, als es nach der Kochs'schen Zusammenstellung den Anschein hat. Andererseits kann man aus der Kochs'schen Arbeit leicht den Schluss ziehen, dass Flecke eine mehr oder weniger regelmässige Begleiterscheinung von Obstschildläusen seien, während sie thatsächlich eher die Ausnahme darstellen. Die meisten Schildlausindividuen erzeugen keine Flecke.

Da ferner auf demselben Apfel Schildläuse mit und ohne Flecke dicht bei einander sitzen können und manchmal die verschiedensten Flecke auf einem und demselben Apfel vorkommen, so dürfte selbst die physiologische Seite dieser Frage nicht ganz so einfach sein, wie man nach Kochs leicht glauben könnte.

Aspidiotus ancylus Putn.

Baldwin.[1]) Flecke notirt auf 29 Sendungen; davon 18 aus den Vereinigten Staaten, 6 aus Canada, 5 unbekannter Herkunft. Von 200 Läusen hatten 146 Flecke.

a) Einfache rothe Flecke: 94.

4 rothe Flecke (ohne nähere Angabe),
17 dunkelrothe Flecke,
8 rothe Flecke auf rother Schale,
22 „ „ „ gelbrother oder rothgelber Schale,
20 „ „ „ gelber Schale,
3 schwach röthliche Flecke auf gelber Schale,
2 „ „ „ „ rothgelber Schale,
2 rothe Flecke auf grünlich rother Schale,
8 „ „ „ gelbgrüner oder grüngelber Schale,
1 schwach röthlicher Fleck auf grünlicher Schale,
4 deutlich rothe Flecke auf grüner Schale,
2 undeutlich „ „ „ „ „
1 gelbrother Fleck.

b) Bräunliche Flecke: 4.

1 rothbrauner Fleck auf gelber Schale,
1 bräunlich rother Fleck auf gelber Schale,
1 „ „ „ „ grüner „
1 dunkel graubrauner Fleck auf grün und roth marmorirter Schale.

c) Grüne Flecke: 23.

5 grüne Flecke (ohne nähere Angabe),
2 „ „ auf rother Schale,
3 „ „ „ gelber „
7 „ „ „ grüngelber Schale,
1 grüngelber Fleck auf rothgelber Schale,
1 gelbgrüner „ „ röthlich gelber Schale,
1 blassgrüner „ „ röthlicher „
1 grüner Fleck auf hellgrüner Schale,
1 hellgrüner Fleck auf grüner „
1 schmutziggrüner Fleck auf rother Schale.

---

1) Die gesperrt gedruckten Namen bezeichnen amerikanische Apfelsorten.

d) Einfache Hofflecke: 3.

1 röthlicher Hoffleck auf gelber Schale,
1 rother „ „ grünlicher Schale,
1 „ „ „ hellgrüner „.

e) Zusammengesetzte Flecke: 20.

1 kleiner dunkel rother und grosser röthlicher Fleck auf gelbrother Schale,
1 kleiner knallrother und grösserer ausstrahlender Fleck,
1 nur bedeckte Stelle lebhaft roth, Schale grünlich,
1 „ „ „ röthlich, „ grüngelb,
2 bedeckte Stellen blassgelb, darum rother Fleck, Schale rothgelb oder gelb,
1 „ „ grüngelb, darum lebhaft roth,
2 „ „ grünlich, darum röthlich, Schale gelblich oder hellgrün,
5 „ „ grün, darum roth,
1 „ „ grün, darum röthlich, Schale grünlich,
1 „ „ schmutzig grün, darum kleiner dunkel rother Fleck, Schale roth,
4 kleine grüne, darum röthliche oder rothe Flecke auf gelber Schale.

Ben Davis. Auf 1 Sendung aus Ontario und 1 aus Maine: Von 42 Läusen hatten 19 Flecke.

1 rother Fleck; 1 röthlicher Hoffleck,
3 grünliche Flecke; 1 grüner Fleck auf rother Schale, 1 auf grünlicher Schale,
7 bedeckte Stellen grün, grün ausstrahlend, Apfel roth, davon 1 auf rothem Streifen sitzend; 4 bedeckte Stellen grün, grün ausstrahlend, darum rother Hof.

Canada Red. 1 Sendung aus Canada: 5 Läuse, alle mit dunkel rothen Flecken auf rother Schale.

Coopers Market. 1 Sendung aus Canada; 12 Läuse; 3 mit rothen Flecken, 1 mit röthlicher Färbung der Umgegend, 6 mit kleinen grünen Flecken.

Fancy Red. 1 Sendung aus Canada: 2 Läuse auf grünen Flecken auf gelber Schale.

Grafton. 1 Sendung aus den Ver. Staaten: 25 Läuse; häufig mehr oder minder grüne Flecke auf grüngelber Schale.

Hubbarston. 1 Sendung aus Canada: 1 Laus mit kleinem rothen Flecke auf grüner Schale.

King. 3 Sendungen aus Canada:

2 Läuse mit dunkel rothen Flecken auf gelbrother Schale,
2 „ „ heller rothen „ „ gelber „
1 Laus „ grünem Flecke „ gelbgrüner „

King Pippin. 1 Sendung aus Canada: 3 Läuse, davon 1 Laus mit rothem Flecke auf gelbrother Schale. 1 mit grünem Flecke auf gelbgrüner Schale.

King Spy. 1 Sendung aus Canada: 3 Läuse, davon 1 mit kleinem rothen Flecke auf grüner Schale.

Limbertwig. 1 Sendung aus Canada: 2 Läuse, 1 mit gelbgrünem Flecke auf rother Schale.

Northern Spy. 5 Sendungen aus Canada: 13 Läuse mit 7 Flecken,

3 mit rothen Flecken (1 auf gelber Schale),
1 „ grünem Flecke auf hellgelber Schale. 3 mit kleinen dunkelgrünen Flecken auf grasgrüner Schale.

Phönix. 1 Sendung aus Canada: 4 Läuse, 3 mit rothen Flecken auf grüner Schale.

Ralls Genet. 1 Sendung aus Canada: 1 Laus mit kleinem rothen Flecke.

Ribston Pippin. 1 Sendung aus Canada: 1 Laus mit kleinem rothen Flecke auf grüner Schale.

Rome Beauty. 1 Sendung[1]): Sehr viele Läuse, die alten todt (ausgefressen) ohne Flecke, die jungen mit sehr kleinen rothen Flecken.

Roxbury Russet. 1 Sendung: 12 Läuse, 1 mit rothem Flecke.

Snow. 1 Sendung aus Canada: 5 Läuse, davon 4 mit kleinen rothen Flecken.

Spitzenburg. 1 Sendung aus Canada: 2 Läuse, davon 1 mit kleinem dunkel rothen Flecke auf gelbem Apfel.

Swaar. 2 Sendungen aus Canada: 6 Läuse, davon 3 mit kleinen grünen Flecken auf gelber Schale.

Twenty ounce. 1 Sendung aus Canada: 1 Laus mit rothem Flecke auf gelber Schale.

Vandevere. 1 Sendung aus den Ver. Staaten: 1 Laus mit dunkel rothem Flecke auf gelbrother Schale.

---

1) Wenn keine Herkunft angegeben ist, stammen die Aepfel aus den Verein. Staaten.

Winter Rambo. 1 Sendung: 10 Läuse, davon 5 mit rothen Flecken.

York Imperial. 1 Sendung: 1 Laus mit kleinem rothen Hofe.

Fassen wir zusammen, so sehen wir, dass *Asp. ancylus* recht häufig Flecke erzeugt und zwar vorwiegend rothe, namentlich wenn er auf rother oder gelbrother Schale sitzt, aber auch auf ganz grünen Aepfeln. Die Farbe dieser Flecke schwankt von ganz hellroth, heller als die Apfelschale, bis zu dunkel roth bezw. rothbraun. wobei sie manchmal von innen nach aussen an Tiefe abnimmt, der Fleck also ausstrahlt. Meist ist der Fleck compact. seltener umgiebt er als Hoffleck die Laus. Von roth bis zu grün finden wir durch gelb alle Uebergänge. Grüne Flecke sind ziemlich häufig; selbst auf intensiv rothen Aepfeln, wie Baldwin, Limbertwig, kommen sie vor; aber am meisten findet man sie natürlich auf Aepfeln oder Apfeltheilen, die schon etwas grünlich sind, wobei die Farbe des Flecks heller oder dunkler als die der Schale sein kann. Auch die grünen Flecke können von innen nach aussen an Stärke abnehmen; häufiger aber ist, dass die grüne Farbe entweder nur so weit wie der Schild reicht oder diesen nur noch in kleinem Umkreise umgiebt. und ringsum ein grösserer rother oder röthlicher Fleck vorhanden ist, wie namentlich bei Baldwin.

Die Herkunft der Aepfel beeinflusst die Farbe der Flecke nicht, ebenso wenig das Geschlecht der Läuse. Dagegen fiel es mir auf, wie häufig todte Läuse Flecke zeigten; allerdings verhielten sich hierin einzelne Sendungen (Rome Beauty) gerade umgekehrt.

Aspidiotus camelliae Sign.

Newtown Pippin. 3 Sendungen aus Californien, die alle sehr stark mit Läusen dieser Art besetzt waren. Bei einer Sendung waren 14 Läuse von deutlichen grossen fleischrothen Flecken umgeben, bei der zweiten Sendung zeigten 14 Läuse leichte Röthung der Umgebung, bei der dritten sassen mehrere Läuse gemeinsam am Grunde einer Grube, deren Umgebung geröthet war.

Diese Art neigt also sehr wenig zur Fleckenbildung.

Aspidiotus forbesi Johns.

Baldwin. 9 Sendungen. 51 Läuse, 14 davon mit Flecken.

a) 4 rothe Flecke. 1 dunkel rother Fleck auf gelber Schale;

3 rothe Flecke auf rothen Schalen; 1 kleiner rother Fleck auf grüngelber Schale.

b) 6 grüne Flecke. 1 grüner Fleck; 1 desgl. auf rother Schale; 2 desgl. auf gelber Schale; 1 desgl. auf grüngelber Schale; 1 hellgrüner Fleck auf dunkelrother Schale.

c) 3 Hofflecke. 1 rother Hoffleck auf grüngelber Schale; je 1 schwach röthlicher Hof auf gelber bezw. gelblich grüner Schale.

d) 1 zusammengesetzter Fleck. Bedeckte Stelle grüngelb, darum kleiner dunkelrother Fleck, Schale rothgelb.

Ben Davis. 1 Sendung aus Canada. 2 Läuse, 1 mit grünem Flecke auf gelber Schale.

Johnsons Winter. 1 Sendung. Viele Läuse; öfters mit rothen Flecken.

Newtown Pippin. 1 Sendung; zahlreiche Läuse, alle ohne Flecke; dagegen viele knallrothe Pilzflecke auf den gelben Aepfeln.

Pelican. 1 Sendung; zahlreiche Läuse, z. Th. mit rothen Flecken.

Red. 1 Sendung; zahlreiche Läuse, 1 mit gelbem Flecke auf rother Schale.

Red. Streak. 1 Sendung. Zahlreiche Läuse, 1 mit grünem Flecke.

Romanite. 1 Sendung aus Canada. Zahlreiche Läuse, 1 mit rothem Flecke auf gelbrother Schale.

Rome Beauty. 2 Sendungen. Zahlreiche Läuse, 2 mit kleinen rothen Flecken, 1 mit rothem Hofe.

Salisbury. 1 Sendung. Zahlreiche Läuse, 1 mit kleinem rothen Flecke auf gelber Schale.

Smith Cider. 2 Sendungen. 2 Läuse mit rothen Flecken, 1 mit der bedeckten Stelle roth.

Wine Sap. 4 Sendungen. Zahlreiche Läuse; bei einer Sendung notirt: „manchmal mit rothen Flecken“. Ferner 1 mit rothem Flecke; 6 mit grünen Flecken auf rother Schale; 4 dicht zusammensitzende Läuse mit gemeinsamem grünen Flecke auf tief dunkelrother Schale.

Willow Pippin. 1 Sendung; zahlreiche Läuse; 1 auf rothem Flecke; 1 auf grünem Flecke auf rothem Apfel.

York Imperial. 6 Sendungen; eine mit 12 Läusen, von denen 5 Flecke hatten, die übrigen mit zahlreichen Läusen.

a) 11 rothe Flecke. 8 rothe Flecke, 2 kleine hellrothe Flecke, 1 rother Fleck auf rother Schale.

b) 19 + ∞ [1]) grüne Flecke. 12 grüne Flecke, 2 grüne Flecke auf rother Schale; bei einer Sendung alle Läuse mit 3 mm grossen, ausstrahlenden grünen Flecken auf rother Schale; 2 grüne Flecke auf gelbrother Schale, 1 desgl. auf gelblicher Schale, 2 desgl. auf gelbgrüner Schale.

York Stripe. 1 Sendung; zahlreiche Läuse; z. Th. mit grünen Flecken auf rother Schale.

Aspidiotus forbesi Johns. erzeugt also viel seltener Flecke als *A. ancylus*; von denselben ist ein viel grösserer Procentsatz grün. Ferner sind die rothen Flecke im Allgemeinen kleiner als bei jener Art, aber von derselben Gestalt; Hofflecke sind verhältnissmässig selten.

Die Geschlechter verhalten sich wiederum gleich; eher ruft das männliche noch leichter Flecke hervor, als das weibliche. Auch bei todten Läusen finden sich verhältnissmässig sehr häufig Flecke.

Aspidiotus perniciosus Comst.

Baldwin. 1 Sendung. 6 Läuse. 4 mit langgestreckten rothen Flecken auf gelblicher Schale.

Newtown Pippin (Californien). 1 Sendung mit zahlreichen Läusen und lebhaft rothen Flecken.

Spitzenburg. 1 Sendung mit zahlreichen Läusen; meistens mit rothen Flecken, mit Ausnahme der in der Stielgrube sitzenden, die grösstentheils keine Flecke zeigten, da die Stielgrube mit einer gelben Korkschicht bekleidet ist.

Mein gesammeltes Material über die S. J.-L. ist sehr gering, da ich ihr in dem 2. oder 3. Winter nicht mehr die Beachtung schenkte, wie im 1.

Dass die San José-Laus sehr häufig und sehr intensiv rothe Flecke erzeugt, ist ja so oft schon gesagt worden, dass eine weitere Bestätigung unnöthig erscheint. Nur die Art der Flecke ist noch nicht genau beschrieben worden. Sie unterscheiden sich nämlich dadurch deutlich von denen anderer Schildläusen, dass die Stelle, auf der die Laus sitzt, und ihre nächste Umgebung farblos oder nur ganz schwach gefärbt sind; erst etwa $^1/_2$—1 mm von dem Schilde entfernt beginnt der eigentliche, meist ziemlich breite Fleck. Es entsteht so ein rother Kreis, dessen Mitte schwächer oder gar nicht gefärbt ist, während er nach aussen rasch ausstrahlt. Sitzen zahlreiche Schildläuse in der Blüthengrube, so verschmelzen sehr häufig die von ihnen erzeugten Flecke, und die ganze Blüthengrube ist intensiv

1) Das Zeichen ∞ bedeutet: zahlreiche.

roth gefärbt; nur die grünen oder gelben Ringe um die Läuse leuchten hell aus dieser Röthe hervor. 3 cm grosse Flecke um einzelne Läuse, wie sie Kochs erwähnt, kann ich mich nicht erinnern, gesehen zu haben; ebenso bin ich nicht der Ansicht, dass die S. J.-L. die grössten Flecke hervorruft, sondern *Chionaspis furfura.*

Chionaspis furfura Fitch.

Baldwin. 18 Sendungen. Bei den meisten Sendungen habe ich die Zahl der gefundenen Läuse nicht genauer notirt, sondern nur die mit Flecken versehenen. Bei 8 genau gezählten Sendungen hatten von zusammen 119 Läusen 44 Flecke.

a) $93 + 2 \times \propto$ *rothe Flecke.* $19 + 2 \times \propto$ grosse rothe Flecke von z. Th. mehr als 1 mm Durchmesser; 7 kleine rothe Flecke; 13 desgl. nur unter der Exuvie; 1 undeutlicher Fleck von 13 : 12 mm Durchmesser.

8 schwach röthliche Flecke.

3 sehr kleine dunkelrothe Flecke unter den Exuvien, darum grosse sehr hellrothe Flecke; 1 kleiner rother Fleck unter Exuvie, darum grosser brauner (fauliger?) Fleck.

1 aufgelöster Fleck.

35 rothe Hofflecke, z. Th. sehr gross; 1 kaum sichtbarer Hoffleck.

4 röthlich gelbe bezw. schwach gelbröthliche Flecke auf grüner, bezw. grüngelber Schale.

b) $9 + \propto$ *gelbe Flecke.* 6 grosse gelbe Flecke auf grüner Schale; 1 desgl. auf gelbgrüner Schale; ∞ desgl. auf röthlichen Aepfeln; 1 gelblicher Fleck auf grüner Schale; 1 schwach gelblicher Hoffleck auf grüner Schale.

c) 4 *grüne Flecke.* 1 grasgrüner, von der Exuvie ausgehender Fleck auf gelbgrünem Apfel; 2 gelbgrüne Flecke auf grasgrüner Schale. Alle 3 Läuse waren todt. 1 kleiner grüner Fleck auf gelber Schale.

d) 15 *zusammengesetzte Flecke.* ∞ mässig grosse karminrothe Flecke, umgeben von grösseren gelblichen auf grasgrünen Aepfeln; 4 kleine karminrothe Flecke unter den Exuvien, darum grosse gelbe Flecke auf grüner, 1 desgl. auf gelbgrüner Schale.

1 grosser gelber in der Mitte roth punktirter Fleck auf grüner Schale.

1 blassgrüner Fleck mit feuerrother Saugstelle auf rothgelber Schale.

1 grüngelber Fleck von 4 mm Durchmesser, darum rother Hof

von 11 mm, auf grüngelber Schale; 4 grüne, 2 gelbe von rothem Höfen umgebene Flecke.

1 kleiner, zuerst von einem gelben, dann noch von einem rothen Ring umgebener dunkelrother Fleck.

Ben Davis. 3 Sendungen mit zahlreichen Läusen, 1 Laus mit grossem lockeren rothen Flecke, 2 mit Röthung der Umgebung und lebhaft rothen Strichen in dieser Umgebung; bei einer mit leeren männlichen Schilden und Weibchen besetzten Sendung nur letztere mit schönen rothen Flecken.

Jolpy. 1 Sendung. 1 Laus mit rothem, über 15 mm grossem, über den oberen Rand der Blüthengrube hinaus strahlendem rothen Flecke in derselben.

King. 1 Sendung. Zahlreiche Läuse, davon 1 mit kleinem rothen Flecke, 2 mit Andeutung eines solchen unter den Exuvien.

Name these. 1 Sendung. Zahlreiche Läuse; nur vereinzelt mit rothen Flecken.

Newtown Pippin. 4 Sendungen. 88 Läuse, 23 mit Flecken. 1 verpilzte leere Haut auf sehr grossem fleischrothen Flecke auf grüngelber Schale, 1 kleiner röthlicher Fleck; 1 rosa, 1 zartrosa Fleck auf rosa-backigen Aepfeln.

1 gelber Fleck von 14 mm Durchmesser; 1 gelber Fleck auf gelber Schale; 10 gelbe Flecke auf grüngelber Schale, 4 grosse, 1 kleiner gelber Fleck auf grüner Schale.

1 gelber Hoffleck auf gelbgrüner, 1 auf grüner Schale,

an Wundstellen, Pilzen u. s. w. bei einer Sendung, die nur gelbe Lausflecke hatte, viele rothe Flecken.

None such. 1 Sendung. Läuse fast immer mit grossen rothen Flecken.

Red Streak. 1 Sendung. Viele Läuse mit rothen Flecken, namentlich um die Exuvien herum, die ziemlich tief ins Fleisch gingen.

Rome Beauty. 1 Sendung. Läuse mit sehr deutlichen rothen Flecken.

Russet. 1 Sendung. 51 Läuse; um die Schildspitze (Exuvie) von nur 1 Laus ein kleiner, schwach röthlicher Fleck.

(Fancy) Seek. 1 Sendung. 10 Läuse, 1 mit leicht rothem Flecken auf gelber Schale.

Spitzenburg. 1 Sendung. Alle Läuse mit deutlichen rothen Flecken.

Wine Sap. 1 Sendung. 1 Laus mit rothem Flecke.

York Imperial. 3 Sendungen mit 15 Läusen; 6 mit Flecken.

1 mit rothem Flecke auf gelbrother Schale, 1 mit rothem Flecke und darum, in grosser Entfernung, mit rothem Hofe; 4 mit z. Th. mehr als 1 cm Durchmesser grossen rothen Hofflecken.

Die Flecke, die von *Chionaspis furfura* erzeugt werden, bieten unzweifelhaft das grösste Interesse von allen Schildlaus-Flecken dar. Einmal sind sie am grössten; Flecke von mehr als 1 cm Durchmesser gehören bei den andern Schildläusen zu den Seltenheiten, sind bei dieser Art aber häufig; solche von 14—15 mm Durchmesser kommen öfters vor. Wie schon Kochs erwähnt, sind die in der Blüthengrube sitzenden Flecke meist langgestreckt und reichen nicht selten bis über den obern Rand derselben hinüber.

Weitaus die meisten *furfura*-Flecken sind roth; wie die Zusammenstellung zeigt, kommen aber auch andersfarbige, gelbe und grüne, erstere häufiger als letztere, vor. In der Grösse verhalten sie sich alle gleich. Bemerkenswerth ist der Befund bei der einen Sendung von Newtown Pippins, bei denen die grünen bis gelben Aepfel an Wundstellen u. s. w. lebhaft roth gefärbt waren, während die Schildläuse nur gelbe Flecken erzeugt hatten.

Am Bemerkenswerthesten sind bei *Chion. furfura* aber die sogen. Hofflecke, die bei andern Arten (*ancylus*, *perniciosus*) z. Th. schon angedeutet sind. Ich kann mich in ihrer Beschreibung an ein bestimmtes Beispiel halten: 1 Laus sass auf einem intensiv rothen Flecke von ca. 3 mm Durchmesser; um diesen war eine 4 mm breite fast ungefärbte Zone, dann kam der an der schmalen Seite 4, an der langen fast 8 mm breite rothe Hof, so dass der ganze Fleck etwa 11 mm breit und 15 lang war. — Der Mittelfleck kann sehr klein sein oder selbst ganz fehlen, die ungefärbte Zone hat die Farbe des Apfels in starker Abblassung; die Hauptsache ist der äusserste Ring oder Hof, dessen innere Kontur immer schärfer als seine äussere ist. — Diese Hofflecke sind so charakteristisch für *Chion. furfura*, dass man sie die *furfura*-Flecke nennen und aus dem Vorhandensein solcher auf diese Schildlaus schliessen kann.

Sehr bemerkenswerth ist hier auch, dass so häufig nur unter der Spitze des Schildes, der Exuvie, ein Fleck, oder dieser dort am intensivsten ist. Das widerspricht der Behauptung Kochs' (l. c. p. 9), dass unter der Schildlaus selbst die Apfelschale immer ungefärbt sei.

Bei manchen Sendungen war mir aufgefallen, dass die Weibchen alle oder z. Th. auf Flecken sassen, die leeren männlichen Schilde

nie; bei andern habe ich dagegen wieder ausdrücklich notirt, dass auch letztere Flecke (meist rothe) hatten.

Mehrere Male habe ich die Bemerkung gemacht, dass die am Stieltheile der Aepfel sitzenden Läuse ohne, oder mit blassen (grünen, gelben) oder mit nur schwach gefärbten Flecken waren.

Bezüglich der lebenden und todten Läuse traf ich dieselben Befunde wie bei den andern Arten.

Mytilaspis pomorum Bché.

Gravenstein. 4 Sendungen aus Neu-Schottland. Sass eine Laus auf dem roth gefärbten Theile eines Apfels, so blieb der von ihr bedeckte Fleck farblos. Nur eine Laus sass auf einem rothen Flecke und diese war von einem kleinen Pilzhäufchen bedeckt.

Northern Spy. 1 Sendung aus Canada. Derselbe Befund.

Die Kommaschildlaus ruft also nie [1]) Flecke hervor, sondern verhindert nur die Entstehung der Farbe auf der von ihr bedeckten Stelle. Sehr bemerkenswerth ist der Fall der von einem Pilzhäufchen bedeckten Laus, der einzigen, um die ein rother Fleck zu bemerken war.

Zusammenfassung.

Die verschiedenen Schildlaus-Arten verhalten sich in Bezug auf die Erzeugung von Flecken durchaus verschieden. Am häufigsten dürften *A. ancylus*, *perniciosus* und *Chion. furfura* solche hervorrufen, seltener *A. forbesi*, noch seltener *A. camelliae*, gar nicht *Myt. pomorum*. In der Gestalt der Flecke ähneln sich am meisten *A. ancylus* und *forbesi*; ganz abweichend ist ein grosser Theil der *Chion. furfura*-Flecke; gewissermaassen in der Mitte stehen die von *A. perniciosus*. Bei letzterer Art notirte ich nur rothe Flecke und erinnere mich auch nur solcher; bei *A. ancylus* und *Chion. furfura* kommen noch gelbe und grüne in geringer Zahl, bei *A. forbesi* in grösserer Zahl vor. *A. camelliae* erzeugt nur gelbe oder fleischrothe Flecke.

Die Behauptung von Kochs (l. c. p. 9), dass „die Epidermis der Aepfel unmittelbar unter der Laus und dem Schilde, wo sie also nicht von directem Lichte getroffen wurde, niemals geröthet war", kann ich

1) Im Sommer 1902 habe ich indess solche von zart rosa Farbe auf tasmanischen Aepfeln beobachtet.

nur für *Asp. perniciosus* zutreffend finden. Sonst ist nicht selten gerade hier die intensivste Röthung.

Die merkwürdige Erscheinung der Hofflecke scheint mir durch die Kochs'schen Untersuchungen nicht aufgeklärt zu sein. Wir haben da geradezu eine Fernwirkung [1]) vor uns: um die Laus ist eine von ihr nicht beeinflusste Zone und erst in einer für Schildlaus-Grösse sehr bedeutenden Entfernung zeigt sich ein intensiv gerötheter Ring. [2])

Die von mir als „zusammengesetzt" bezeichneten Flecke, an denen sich mehrere Farben betheiligen, können z. Th. eher erklärt werden, wenigstens da, wo ihre Mitte roth, die Umgebung gelb oder grün ist, indem man wohl annehmen darf, dass die Wirkung des die Flecke erzeugenden Schildlaussekrets nach aussen zu abnimmt. Wo aber die Mitte grün oder gelb und eine Aussenzone roth ist, ist diese Erklärung nicht angebracht; ich weiss auch für diese Fälle keine andere.

Dass todte Läuse öfters rothe Flecke zeigten, habe ich mehrfach erwähnt. Ob das wohl auf die Anwesenheit von Pilzen, die bei todten Läusen fast nie fehlen, zurückzuführen ist, wofür auch jener Fall bei *Myt. pomorum* spricht, oder ob die dem Tode folgenden chemischen Umsetzungen in der Laus hier Ursache spielten, vermag ebenfalls nicht von mir entschieden zu werden.

Bei Schildläusen finden wir die meisten rothen Flecke entschieden bei rothen oder wenigstens zur Röthung neigenden Aepfeln. Merkwürdig ist das entgegengesetzte Verhalten von Pilzen. die z. B. auf Newtown Pippins, die nie ein eigentliches Apfelroth, höchstens ein Fleischroth erlangen, geradezu grellrothe Flecke in Massen hervorrufen; auf den gleichen Aepfeln sitzende Schildläuse bringen es höchstens bis zu fleischrothen Flecken.

Auch hier will ich nochmals darauf hinweisen, dass Schildläuse auch auf lebhaft oder dunkelrothen Aepfeln blasse (gelbe, grüne) Flecke erzeugen können.

---

1) Auch Appel (Ueber Zoo- u. Phytomorphosen, Ref. Zeitsch. Pflanzenkrankh., V. 10, p. 107) spricht bei manchen Gallen von Fernwirkung.

2) Wenn man hierfür durchaus eine Erklärung suchen will, so könnte man im Anschlusse an die Kochs'sche Erklärung (l. c. p. 11—12), dass die Umwandlung der festen Kohlenhydrate in flüssige die rothe Farbe bedingt, annehmen, dass die Schildlaus in ihrer Umgebung alle flüssigen Kohlenhydrate aussaugt und so ein rother Ring erst da entsteht, wo die von der Schildlaus ausgeschiedenen Enzyme die festen Kohlenhydrate in flüssige umwandelt, ohne dass sie von den Schildläusen mit ihren Saugborsten noch erreicht werden können.

Da Kochs erwähnt, dass von europäischen Aepfeln rothe Flecke noch unberichtet seien, will ich anführen, dass nicht selten auf Aepfeln aus dem Garten meines Elternhauses zu Darmstadt *Aspid. ostreaeformis* Curt. in kleinen dunkelrothen Flecken sitzt.

Auch andere Thiere scheinen rothe Flecken erzeugen zu können. Wenigstens habe ich auf einem Wine-Apfel eine rothgelbe Cecidomyiden-Larve gefunden, unter der die von ihr bedeckte Stelle der Schale lebhaft roth gefärbt war.

Ob die Entstehung der rothen Flecke wirklich so sehr vom Sonnenlichte abhängt, wie Kochs meint, scheint mir doch etwas zweifelhaft. Einmal sind sie entschieden am besten ausgeprägt in der Blüthengrube, also an dem am hängenden Apfel nach unten gerichteten, der directen Sonnen-Bestrahlung entzogenen Theile des Apfels. Ferner sind an rothbackigen Aepfeln Unterschiede in den Flecken an der rothen und grünen Seite zwar öfters, nicht aber immer vorhanden.

IV. Vertiefungen.

Die Beobachtungen von Weiss u. Sorauer, dass Schildläuse auf Früchten am Grunde von Vertiefungen sitzen, die auch Kochs berichtet und weiter ausführt, veranlassten mich, auch dieser Erscheinung meine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Dass Obstschildläuse am Grunde flacher Einsenkungen sitzen, ist ein ganz gewöhnliches Vorkommen namentlich bei ältern Exemplaren der grössern Arten, wie bei *A. camelliae* und *Mytil. pomorum*. Je kleiner die Art, und je jünger das Individuum ist, um so seltener kommt dies vor.

Tiefere Gruben, in deren Grunde Schildläuse sitzen, finden sich dagegen nur sehr selten, und diese Erscheinung ist von jenen Bedingungen nicht abhängig. Bei dem Wenigen, was wir darüber wissen, dürfte es nicht unangebracht sein, die von mir notirten Befunde hier zusammenzustellen.

Aspidiotus ancylus Putn.

No. 1138 [1]), Wagener, Canada. 1 Laus sass am Grunde einer Delle in der Blüthengrube.

No. 1188, Fallawater, Canada. 1 Laus sass am Grunde einer kleinen Delle seitlich oben.

---

1) No. der Apfelsendung

No. 2369, Baldwin. 1 Laus sass am Grunde einer Rinne in der Blüthengrube; den Grund der Rinne deckte ein länglicher grüngelber Fleck, ihre Umgebung war lebhaft roth.

No. 2397, Baldwin. 3 Läuse sassen in Vertiefungen der Blüthengruben auf 3 Aepfeln.

No. 2447, Baldwin. 1 Laus sass im Grunde einer Einsenkung auf dem Rande der Blüthengrube.

No. 2512, Baldwin. 1 Laus am Grunde einer Vertiefung auf dem Rande der Blüthengrube.

Aspidiotus camelliae Sign.

No. 1316, Newtown Pippin, Californien, 1 Laus in einem verkorkten Risse im Apfel, seitlich unten.

No. 2249, Newtown Pippin, Californien. 2 Läuse am Grunde einer tiefen Grube, seitlich. Gruben-Umgebung geröthet.

Aspidiotus forbesi Johns.

No. 1145, Salisbury. 1 männliche Larve am Grunde einer tiefen steilen Einsenkung seitlich oben.

No. 1156, Newtown Pippin. 3 Läuse am Grunde tiefer Einsenkungen seitlich oben, seitlich und seitlich unten.

No. 1192, York Imperial. 1 Laus am Grunde einer tiefen Einsenkung in der Blüthengrube.

No. 1204, York Imperial. 1 Laus am Grunde einer kleinen grünen Delle seitlich unten.

No. 1292, York Imperial. 1 männliche Larve am Grunde einer Einsenkung am Rande der Blüthengrube.

Aspidiotus perniciosus Comst.

No. 2391, Spitzenburg (?). 2 Läuse in Rillen der Stielgrube.

Chionaspis furfura Fitch.

No. 2320, Newtown Pippin. 1 Laus am Grunde einer flachen Grube in der Blüthengrube.

No. 2347, Newtown Pippin. 1 Laus am Grunde einer Einsenkung am Rande der Blüthengrube, mit gelbem Flecke.

Mytilaspis pomorum Bché.

No. 1201, Baldwin, Canada. 2 Läuse am Grunde tiefer Einsenkungen in der Blüthen- bezw. Stielgrube.

No. 1958, Pippin, Australien. 12 Läuse auf 8 Aepfeln, z. Th. in Einsenkungen.

Zu Verallgemeinerungen ist die Zahl (ca. 30) der von mir beobachteten Fälle etwas gering. Ob es Zufall ist, dass ich bei *A. forbesi* meistens tiefere, bei *A. ancylus* flachere Gruben beobachtet habe, muss dahin gestellt bleiben. Die tiefsten Einsenkungen erinnere ich mich bei *Myt. pomorum* gesehen zu haben.

Die Frage, ob die Schildläuse die Vertiefungen hervorrufen oder sich erst in ihnen niederlassen und sie dann ev. noch vergrössern, ist ohne specielle Untersuchungen nicht bestimmt zu beantworten. Bei den kleinern Einsenkungen ist man wohl berechtigt, die Läuse als die Ursache zu betrachten; die grössern Gruben verhalten sich zu den darin sitzenden Schildläusen etwa wie ein kleines Haus zu einem darin wohnenden Menschen. Immerhin könnten die Schildläuse auch die Ursachen für diese Gruben darstellen, wenn man nämlich annimmt, dass die betr. Läuse sich gerade so festsetzten, dass sie mit ihren Saugborsten eines der spärlich in der Frucht verlaufenden Gefässbündel getroffen hätten, eine Erklärung, die ich Herrn Dr. Kochs verdanke. Mit ihr steht auch die grosse Seltenheit solch tieferer Gruben in Einklang. Ich hoffe später einmal die Gelegenheit zu finden, die Sache näher untersuchen zu können.

Bei den Gruben, die Schildläuse an andern (holzigen) Pflanzentheilen erzeugen, die Kochs ebenfalls bespricht, ist es zweifellos, dass die Schildläuse ihre Urheber sind. Denn die Gruben sind hier eine regelmässige Begleiterscheinung der Schildläuse und entsprechen in ihrer Ausdehnung den Grössen-Verhältnissen derselben.

Solche Betten aber, wie man diese Bildungen an Holztheilen nennen könnte, habe ich an Früchten nie gefunden.

V. Gemeinsames Vorkommen mehrerer Schildlaus-Arten.

Schon in meiner ersten Arbeit habe ich über dieses Thema berichtet, und auch Kochs hat in seiner Arbeit, in einer Anmerkung (l. c. p. 13), einige hierher gehörige Fälle erwähnt.

Ich will hier weitere derartige von mir beobachtete Fälle zusammen stellen, indem ich davon absehe, die einzelnen Sendungen gesondert anzuführen oder anzugeben, wie viele Läuse jeder Art jedes Mal zusammen vorkamen. Dieses wäre zwar in mancher Hinsicht nicht uninteressant, aber die Arbeit wird so wie so schon gerade lang genug.

Gemeinsames Vorkommen auf 1 Sendung	7	1	7	5	9	1	1	1	4	3	47	2	2	1
Aspidiotus ancylus	+	+	+	+	+	+								
„ *camelliae*							+	+	+					
„ *forbesi*	+	+	+			+				+	+	+		
„ *perniciosus*		+					+	+		+			+	+
Chionaspis furfura		+	+	+						+	+	+	+	
Mytilaspis pomorum					+	+	+	+	+			+		+
Gemeinsames Vorkommen auf 1 Apfel	1		1	5 (8)	1		1 (2)		3		37 (67)			1

Im Allgemeinen wird diese Tabelle ohne Weiteres verständlich sein. Die obern Zahlen geben an, auf wie viel verschiedenen Sendungen die betr. Combination von mir notirt wurde; [1]) die untern Zahlen geben an, auf wie viel Sendungen die betr. Combination auf je 1 Apfel gefunden wurde, die Zahlen in Klammern darunter, wie viel einzelne solche Aepfel notirt wurden.

Die Combination *A. forbesi* und *Chion. furfura* wurde also auf 47 Sendungen, auf verschiedenen Aepfeln oder auf demselben Apfel, gefunden. Auf 37 Sendungen war letzteres der Fall, auf im Ganzen 67 Aepfeln.

Aspid. ancylus und *Mytil. pomorum* wurde von mir auf 9 Sendungen, aber nur 1 Mal auf 1 Apfel gefunden.

A. ancylus und *A. perniciosus*, die ich bei meinen ersten Untersuchungen nicht gemeinsam gefunden hatte, kommen dieses Mal einmal zusammen vor, allerdings in Begleitung noch von *A. forbesi* und *Chion. furfura*, aber nur auf verschiedenen Aepfeln einer Sendung. *A. ancylus* und *A. camelliae* habe ich auch bis jetzt noch nicht zusammen beobachtet.

Merkwürdig ist das gemeinsame Vorkommen von *A. camelliae* und *Mytil. pomorum* auf im Ganzen 5 Sendungen (1 noch mit

1) Ich wiederhole ausdrücklich, dass es sich hier wie überall in meiner Arbeit nur um meine Aufzeichnungen, nicht um sämmtliche Untersuchungen der Station handelt. Im letztern Falle würden natürlich viel höhere Zahlen herauskommen, aber das Verhältniss zu der Zahl aller von mir untersuchten Schildläuse verschoben werden.

A. perniciosus) und sogar auf 3 Aepfeln in 3 Sendungen. merkwürdig deswegen, weil ersterer eine typisch südliche, letztere eine ursprünglich wohl mehr nördliche Form ist, die aber ihren Siegeszug über alle Klimate mit Ausnahme der arktischen ausgedehnt hat.

Noch merkwürdiger ist, dass *A. camelliae* nie mit *A. forbesi* und *Chion. furfura* zusammen vorzukommen scheint, die doch beide ebenfalls mehr südlichere Formen sind.

Alle Combinationen stammen aus den Vereinigten Staaten mit Ausnahme von *A. ancylus* und *Mytil. pomorum*, die ich nur von canadischen Aepfeln habe. *A. camelliae* findet sich nur auf californischem Obste.

Die Zusammenstellung ergiebt, dass das gemeinsame Vorkommen mehrerer Schildläuse auf 1 Sendung, und noch mehr das auf 1 Apfel, verhältnissmässig sehr selten ist. Gegen die Zahlen, in denen ich überhaupt die verschiedenen Schildlaus-Arten notirt habe, sind die hier angegebenen geradezu verschwindend klein.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass ich hier immer nur die Anzahl der einzelnen Sendungen, nicht die aller Läuse, wie im ersten Theile der Arbeit, berücksichtigt habe, zwischen denen natürlich ein sehr grosser Unterschied besteht.

Bei dem gemeinsamen Vorkommen von Schildläusen auf 1 Apfel handelt es sich im Allgemeinen nicht etwa um vereinzelte Läuse einer Art, die zwischen eine andere versprengt sind. Es sind vielmehr recht häufig beide Arten in mehreren Exemplaren vertreten, so z. B. einmal ca. 20 *Asp. forbesi* und 10 *Chion. furfura.* Auch sitzen sie keineswegs immer an getrennten Theilen des Apfels. sondern sehr häufig dicht bei einander, namentlich in der Blüthengrube, wie z. B. gerade beim einzigen notirten Fall des gemeinsamen Vorkommens von *A. ancylus* und *forbesi* auf 1 Apfel. Wenn so auch recht nahe verwandte Arten zusammen vorkommen, so sind es doch in der Mehrzahl der Fälle nicht nur verschiedene Arten, sondern selbst verschiedene Gattungen, wie *Aspidiotus* (*ancylus* oder *forbesi*) und *Chionaspis.*

VI. Schluss-Betrachtungen.

Wenn man zum Schlusse die in dieser Arbeit niedergelegten Untersuchungen übersieht, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf: „Sind die Ergebnisse wirklich so zeitraubender Untersuchungen und so weitläufiger Darstellung werth?“

Ergebnisse allgemeiner Art sind in der Arbeit nur sehr wenige vorhanden. Es handelt sich vielmehr fast nur um Einzel-Ergebnisse, oft sehr nebensächlicher Art, für die in den meisten Fällen sogar nicht einmal eine Erklärung gefunden werden konnte, die vielmehr einfach als solche hingenommen werden müssen.

Dennoch darf die oben aufgeworfene Frage wohl ohne Weiteres mit ja beantwortet werden.

Der nächste Zweck jeder wissenschaftlichen Untersuchung ist doch der, Material zu sammeln oder, bildlich gesprochen, Steine zusammen zu tragen, die gleich oder später einmal zum Aufbau eines Theorien-Gebäudes zu verwenden sein können.

Dass in dieser Arbeit eine ganze Anzahl solcher Steine zusammen getragen ist, darf wohl ohne Weiteres behauptet werden.

Es ist sicher unsere Kenntniss der hier behandelten Schildlaus-Arten in manchem interessanten und biologisch nicht unwichtigen Punkte erweitert worden. Und dass dies anders, als durch solch mühselige Untersuchungen hätte erreicht werden können, vermag ich nicht abzusehen.

Es ist aber schliesslich doch noch ein Ergebniss ganz allgemeiner Art, das bei meinen Untersuchungen herausgekommen ist, so allgemeiner Art allerdings, dass man es vielleicht als selbstverständlich, sogar als trivial bezeichnen kann.

In welchem Punkte auch ich das biologische oder physiologische Verhalten der verschiedenen Schildlaus-Arten untersuchte, immer stellte sich heraus, dass neben mehr oder weniger weiten Schwankungen bei den Individuen einer Art sich doch die behandelten Arten in jedem der untersuchten Punkte, so nebensächlich er auch für das Leben der Art erscheinen möge, verschieden verhielten und dass diese Verschiedenheiten im biologischen und physiologischen Verhalten ziemlich parallel laufen den morphologischen Verschiedenheiten der Arten.

Am ähnlichsten verhalten sich unverkennbar *A. ancylus* und *forbesi*, die auch morphologisch am nächsten mit einander verwandt sind und sich nur durch geringfügige Merkmale unterscheiden. Etwas

abseits von diesen Beiden steht morphologisch wie biologisch *A. perniciosus* (Untergattung *Aonidiella*) und noch weiter abseits *A. camelliae* (Untergattung *Hemiberlesia*, die von Einigen sogar zur Gattung erhoben wird).

Chion. furfura und *Mytil. pomorum* sind morphologisch und biologisch unter sich ebenso verschieden wie von der Gattung *Aspidiotus*, der die erstgenannte Art in beiden Beziehungen wieder etwas näher steht, als die letztgenannte.

Meine Untersuchungen berechtigen mich also zu der Behauptung, dass alle morphologische Unterschiede (individuelle, specifische, generische) von entsprechenden biologischen bezw. physiologischen Unterschieden begleitet werden[1]), eine Behauptung, die zwar nichts Neues sagt, dafür hier aber so ausführlich bewiesen wird, wie es wohl nicht oft der Fall ist.

Dem Einwurfe, dass meine Behauptung so trivial sei, dass eine Wiederholung gänzlich unangebracht sei, antworte ich mit dem Hinweise auf die zoologische Litteratur, in der wir Versündigungen gegen diese Ansicht auf Schritt und Tritt begegnen. Die Verallgemeinerungssucht steckt ja jedem Menschen so sehr in Fleisch und Blut, dass er sich ihr mit bestem Willen nicht ganz entziehen kann, und sie hat auch entschieden ihr sehr Gutes. Dennoch muss und soll man jeder Zeit darauf hinweisen, dass sie auch ihr Gefährliches hat. Es hat immer nur relativen, oft sogar nur problematischen Werth, wenn wir aus den morphologischen oder biologischen Befunden bei einer kleinen systematischen Gruppe Schlüsse ziehen auf eine verwandte oder auf eine grössere Gruppe. Wir müssen vielmehr annehmen, dass morphologische Verschiedenheiten bestimmter Art immer auch von entsprechenden biologischen Verschiedenheiten begleitet sind, welch letztere wiederum von rückwirkenden Einflüssen auf andere, ev. nicht untersuchte morphologische Verhältnisse sein können, bezw. müssen.

Auch für die Frage nach dem Werthe kleinster Abänderungen für die natürliche Zuchtwahl scheint mir dieser enge Zusammenhang zwischen physiologischen und morphologischen Merkmalen nicht ohne Werth zu sein. Wir sind nur äusserst selten im Stande, kleine Verschiedenheiten im biologischen Verhalten zu

1) Ueber die wichtigste Frage allerdings, wie diese Unterschiede zusammenhängen, habe ich leider kein Material beibringen können.

erkennen, noch seltener ihren Werth zu beurtheilen. Wenn wir aber kleine morphologische Verschiedenheiten auffinden, deren directer Werth uns unverständlich erscheint (was übrigens ja auch gar nichts sagen will), so sind wir vollauf zur Annahme berechtigt, dass sie auch von biologischen Verschiedenheiten begleitet werden, also indirect von Nutzen sein können. Der Kampf ums Dasein zwischen zwei Formen ist doch um so grösser, je näher sie sich stehen; er nimmt also, bis zu einer gewissen Grenze wenigstens, ab, je verschiedener sich das biologische Verhalten der beiden Formen gestaltet. Es ist daher jeder kleinste Unterschied in dieser Beziehung, der für uns höchstens morphologisch in die Erscheinung tritt, werthvoll.

Hamburg-Freihafen. März 1902.

Inhaltsverzeichniss.